



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



3 3433 06275682 4



Nov 22



IL NUOVO CIMENTO.

ANNO III.



IL NUOVO CIMENTO

GIORNALE DI FISICA, DI CHIMICA E SCIENZE AFFINI

COMPILATO DA

C. MATTEUCCI E R. PIRIA

COLLABORATORI

PER LA FISICA

G. B. DONATI a Firenze
R. FELICI a Pisa
F. GOVI a Firenze

PER LA CHIMICA

C. BERTAGNINI a Pisa
A. CANNIZZARO a Genova
S. DE LUCA a Parigi

Tomo V.

1857

TORINO

PRESSO I TIPOGRAFI-LIBRAI
G. B. PARAVIA E C.^{ia}

PISA

PRESSO IL TIPOGrafo-LIBRAIO
F. PIERACCINI

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
330053A

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

R 1927 L

NOV 21 1927

SULLA RIFRAZIONE DEL SUONO; DI CAMMILLO HAJECH. S. C.

(Giorn. dell' I. R. Istituto Lombardo, 1856, fascicoli XLVII e XLVIII p. 404).

I fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce sono spiegati oggidì dai fisici col principio generale che allorchando le onde luminose incontrano la superficie dividente due mezzi omogenei, si produce in ciascuno di questi un sistema di onde; all'uno di questi sistemi è dovuta la luce riflessa, all'altro la rifratta. La teoria stessa mostra inoltre che le direzioni rispettive del raggio riflesso e del rifratto, corrispondenti ad un raggio incidente, debbono essere quelle già date dall'esperienza; mostra cioè che ambedue questi raggi sono nel piano d'incidenza, e che pel primo l'angolo di riflessione è eguale all'angolo d'incidenza; pel secondo, il rapporto del seno dell'angolo d'incidenza al seno dell'angolo di rifrazione, eguaglia il rapporto della velocità di propagazione delle onde nei due mezzi:

Ora, poichè il suono propagasi al pari della luce per moto ondulatorio, è ovvia la supposizione che le leggi secondo le quali si riflette e si rifrange la luce debbano valere altresì pel suono, che cioè un raggio sonoro incontrando la superficie di separazione di due mezzi, non solamente debba venire in parte riflesso, come è già noto per esperienza, ma debba anche in parte trasmettersi dall'un mezzo entro

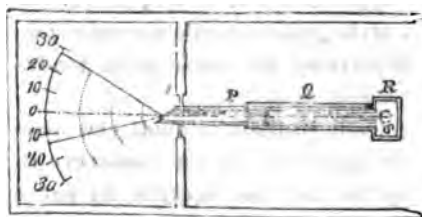
l'altro, e prendere in quest'ultimo tale direzione, che il rapporto del seno dell'angolo d'incidenza a quello dell'angolo di rifrazione sia appunto eguale al rapporto delle velocità con cui si propaga il suono nei due mezzi.

Ma se da un lato riesce facile una tale congettura, si presenta dall'altro qualche difficoltà nella sua verifica sperimentale. Infatti, per trovare sperimentalmente la direzione di un fascio di raggi sonori, due metodi si presentano circondati entrambi da pratiche difficoltà; l'uno consiste nel rintracciare il fascio coll'orecchio, l'altro nel renderne sensibili gli effetti meccanici, ponendo, per esempio, sul suo passaggio una membrana tesa e cospersa di leggiera sabbia destinata a mostrarne le vibrazioni. La difficoltà del primo metodo apparisce facilmente ove si consideri che un fascio di raggi sonori, anche a breve distanza dalla sorgente, si diffonde ampiamente, e riflettendosi quà e là sui varii corpi circostanti, può recare l'impressione all'orecchio anche non collocato sulla sua primitiva direzione. Il giudizio intorno alla direzione del fascio non potrà quindi essere fondato che sull'intensità relativa del suono. L'altro metodo, cioè quello in cui si osservano le vibrazioni di una membrana, è soggetto in gran parte ancora alla stessa difficoltà, perchè la membrana vibra a distanza con piccolissima differenza di effetto, sia quando è collocata nella direzione del fascio, sia quando occupa una posizione laterale; per cui anche qui converrebbe trovare il luogo della vibrazione relativamente massima.

Non essendomi sembrate insuperabili le difficoltà del primo metodo (chè pel secondo richiedevasi una opportunità di mezzi di cui io mancava) volli accingermi ad istituire intorno alla rifrazione del suono una serie di esperienze che credo finora intentate. Poichè, per quanto mi è noto, non si hanno altre esperienze su questo argomento, eccetto alcune di Sturm e Colladon circa alla riflessione totale del suono contro l'acqua, ed una recente di Sondhauss registrata negli Annali di Poggendorff (vol. 85, anno 1852) che stimo opportuno di brevemente rammentare. Riferisce Sondhauss, che avendo in pensiero di concentrare i raggi sono-

ri per mezzo di una lente biconvessa formata con membrane e piena di un gas più denso dell'aria, tentò con poco successo di adoperare a questo scopo dei fogli sottili d'oro e di carta, e che per ciò aveva lasciata da banda questa ricerca fino a che, inventato il collodione, e trovato un abile costruttore di palloni di questa sostanza, potè servirsene nel progettato esperimento. Egli costruì allora una lente biconvessa di diametro di circa 307 millimetri, formata coll'unire due calotte sferiche di collodione agli orli di un solido auello. Empita questa lente cava con gas acido carbonico, indi collocato un orologio da tasca sull'asse principale della medesima, trovò dall'altro lato della lente un luogo ove il battito udivasi più distintamente.

Invece di una lente, io ho adoperato un prisma cavo empito dell'uno o dell'altro dei fluidi che ho assoggettati alla prova. Le membrane o diaframmi destinati a racchiudere i fluidi, si potevano così esattamente disporre e mantenere a superficie piana, mentre molto più difficilmente si costruiscono e si conservano colla curvatura sferica. Le misure da prendersi nelle esperienze si riducevano a quelle di angoli, assai più facilmente determinabili, che le misure dell'altezze di una piccola calotta sferica membranosa, e della distanza dell'orecchio dalla lente.



Ora ecco in qual modo ho disposto ed eseguito gli esperimenti. Praticata un'apertura nella imposta di un uscio intermedia fra due stanze, vi si applicava, tenendo l'uscio chiuso, una estremità

di un tubo metallico P del diametro interno di 77 millimetri, di lunghezza variabile, collocato in una delle due stanze col suo asse in direzione orizzontale, e chiuso ai due capi da membrane o lamine sottili. Un altro simile tubo Q disposto col suo asse in prolungamento dell'asse del primo, era incastrato per un suo capo aperto nell'estremo dello stesso primo tubo; all'altro capo poi terminava con una cas-

setta (R) chiusa, nella quale ponevasi l'istromento destinato a produrre il suono. Sul pavimento, nella seconda stanza, erano segnate parecchie periferie circolari col centro nella proiezione del centro dell'apertura del tubo e graduate partendo da una retta fondamentale presa in prolungamento della proiezione dell'asse del tubo.

Le prime esperienze furono fatte con un tubo chiuso da diaframmi paralleli tra loro e perpendicolari ambedue all'asse del tubo medesimo. Ora con questa disposizione sia lasciando l'aria nel tubo, come introducendovi invece altri gas, si ebbe sempre l'intensità massima del suono nel prolungamento dell'asse del tubo, come era ben facile il prevedere. Tagliato indi il tubo in modo che presentasse verso la seconda stanza una sezione ellittica coll'asse maggiore orizzontale, il fascio sonoro, entrato perpendicolarmente alla prima faccia, si propagava nella direzione dell'asse, indi nella uscita incontrava la superficie piana ad angolo acuto. In questo caso, lasciando il prisma tubulare pieno d'aria, avevasi ancora lo stesso fenomeno, cioè il fascio d'intensità massima si trovava nella direzione dell'asse del tubo:empiendo invece il prisma di un altro fluido, il luogo dell'intensità massima, era bensì sempre nel piano orizzontale condotto per l'asse del tubo, ma variava di posizione al variare del fluido, e per mezzo di un filo a piombo applicato all'orecchio, percorrendo alcuno o parecchi degli archi graduati nella seconda stanza, si poteva misurare la deviazione del fascio dalla fondamentale, cioè dalla sua direzione primitiva.

Prima di esporre gli speciali risultati ottenuti con questo generale processo, credo opportuno di far conoscere alcune delle cautele che in queste delicate ricerche mi parve necessario di prendere per evitare le cause di errore. Innanzi tutto ebbi cura di impedire che il suono giungesse per altra via che attraverso al prisma, od almeno di fare in modo che distintamente si conoscesse la differenza tra il suono giunto pel prisma e la debolissima porzione di esso che potesse da altra parte arrivare all'orecchio. Inoltre, perchè i rumori inevitabili in una popolosa Città non fossero d'inciampo ai giudizi, specialmente nelle prime esperienze, ne

ho istituite parecchie durante il silenzio delle ore notturne. E siccome diffidava sempre del mio orecchio, ho chiamato a giudicare ora qualche individuo noto per squisitezza di udito, ora al contrario persone che difficilmente udivano i deboli suoni e pel quale difetto si trovarono molto atte a constatare in ogni caso il fenomeno della deviazione del fascio sonoro, poichè in ogni altra direzione che non fosse quella del fascio non udivano più affatto il suono. Aggiungerò per ultimo, che in ogni esperimento veniva fatta una serie di osservazioni a differenti distanze dalla faccia di uscita del suono, e dei numeri ottenuti per misura della deviazione pigliavasi il valore medio come risultato finale di quella prova.

I varii elementi che hanno, ovvero potevasi sospettare che avessero influenza sulla produzione del fenomeno, e sui quali ho intrapreso le opportune serie di ricerche; sono: 1° la qualità dei diaframmi che chiudono ai due capi il prisma tubulare; 2° la qualità del suono; 3° la natura del gas; 4° la lunghezza del prisma; 5° l'angolo dell'asse del prisma tubulare col piano da cui emerge il suono.

Rispetto alla qualità dei diaframmi, essendo che il citato Sondhauss non riescì a produrre il fenomeno colla lente se non usando delle membrane di collodione, e non potendo indurmi a credere che l'attitudine di tali membrane fosse da ripetersi da altra causa che dalla loro sottigliezza, mi applicai a costruirne altre più sottili ancora. Con soluzione di gomma elastica e di gutta percha mescolate, potei ottenere sopra il vetro delle membrane sottilissime, della grossezza di soli pochi millesimi di millimetro, elastiche, facilmente applicabili sopra un telaio o sull'apertura del tubo, ed atte a contenere, almeno per qualche tempo, alcuni gas. Successivamente ho adoperato membrane delle stesse sostanze ma molto più grosse, poi membrane di collodione semplice o misto ad olio di ricino, lamine di mica, carta comune, pellicole animali, e non ho trovato che questi diaframmi avessero influenza alcuna a produrre altra variazione, fuorchè quella della intensità assoluta del suono trasmesso. La direzione del fascio di intensità relativamente massima era in tutte le esperienze la stessa, quando identiche

erano le altre condizioni, e solo si faceva variare la qualità o la grossezza del diaframma.

La scelta del suono più opportuno per queste esperienze dovette essere fatta dietro preliminari indagini. Non avendo un gasometro di sufficiente capacità, ho escluso i suoni continui che si possono produrre cogli istrumenti a vento, perchè è assai difficile ottenere col mantice dei suoni che conservino precisamente la stessa intensità per un tempo alquanto lungo. Aggiungasi, che questi suoni danno origine di frequente a nodi, i quali sono di ostacolo al retto giudizio della direzione del fascio d'intensità massima. Per queste ragioni, come anche per la difficoltà d'impedire che attraverso all'uscio si propagasse il suono sempre alquanto intenso d'uno strumento a fiato, ho preferito servirmi di un campanello S chiuso nella cassetta R posta all'estremità la più lontana dell'apparato e percosso mediante un congegno di orologeria: talvolta ho adoperato soltanto i battiti di un piccolo pendolo o di un orologio da tasca, ed in alcune esperienze ho fatto uso di un altro campanello di suono più grave del primo. Sostituendo in una medesima prova questi suoni l'uno all'altro, non si trovò mai una differenza nella deviazione del fascio sonoro dalla fondamentale.

I fluidi che ho assoggettati ad esperimento sono: tra gli aeriformi, l'idrogeno, l'ammoniaca, l'acido carbonico, l'acido solforoso ed il gas adoperato per la pubblica illuminazione in questa città; tra i liquidi, l'acqua di pozzo ed una soluzione satura di cloruro di sodio nell'acqua. Nelle prime esperienze sui gas io li introduceva nel prisma tubulare chiuso da membrane sottili mentre si svolgevano dagli apparati, o dopo averli depurati e raccolti in un gasometro, e con essi scacciava l'aria dal prisma. Ma essendomi riescito difficile l'accertarmi che tutta l'aria fosse espulsa, ho sostituito alle lamine sottili delle lamine di mica, ed allora potei empir il prisma tubulare con acqua; indi facendo effluire il liquido, introdurvi il gas raccolto prima nel gasometro od in un pallone. Così ho operato con tutti i suddetti gas ad eccezione dell'ammoniaco, pel quale mancandomi i mezzi opportuni, dovetti limitarmi ad introdurlo soltanto nel primo

modo, svolgendone gran copia e lasciandolo entrare per molto tempo nel prisma.

L'importanza di empirie esattamente il prisma con quel gas su cui voleva sperimentare, mi venne manifestata da un fenomeno che merita di essere notato, perchè mostra l'azione esercitata sui raggi sonori dalle mescolanze dei gas. Dopo avere introdotto dell'idrogeno nel prisma tubulare, ed avere notata la deviazione di 26 gradi dalla fondamentale, lasciai entrare nel tubo stesso dell'acido carbonico per qualche tempo, e la deviazione si ridusse a soli 16 gradi ancora però dallo stesso lato rispetto alla fondamentale. Da questo fatto risulta evidentemente, che una mescolanza di due gas può dare al fascio sonoro una direzione intermedia a quelle che corrispondono a ciascuno dei gas mescolati; e però quando vogliansi eseguire le esperienze sopra un solo gas, fa duopo che tutta l'aria sia scacciata dal prisma tubulare. Del resto la mescolanza di due gas può dare risultati assai differenti secondo la disposizione che essi prendono nel tubo, e specialmente in quella parte del medesimo che è vicina alla superficie di uscita del fascio.

Per conoscere quale influenza potesse avere sul fenomeno la lunghezza del prisma, vale a dire la grossezza della falda di fluido attraversata dal suono, ho fatto variare questa lunghezza da 0,^m15 sino a 4,^m26, conservando identiche le altre condizioni, e non ho trovato differenze notabili nei risultati. Solo mi parve che, in generale, si avessero più distinti i fenomeni con una lunghezza non minore di un metro. Questo giudizio, per altro, non può darsi con sicurezza perchè i confronti non si possono fare simultaneamente, ma deve anzi trascorrervi di mezzo un certo lasso di tempo.

L'ultimo tra gli elementi che ho accennati, cioè l'angolo dell'asse del prisma colla superficie di uscita del fascio, fu variato allo scopo di ottenere differenti angoli di incidenza. L'angolo di incidenza era, per la disposizione adottata, il complemento dell'angolo sopra indicato; la misura poi dell'angolo di rifrazione si poteva dedurre per semplice addizione o sottrazione dall'angolo di incidenza e dalla deviazione osservata.

I valori medii dei vari numeri ottenuti colle esperienze, sono esposti nella tabella seguente, la quale dà inoltre gli angoli di rifrazione determinati col calcolo, ammettendo cioè che l'indice di rifrazione sia eguale al rapporto delle velocità del suono nei due mezzi. Per l'aria, l'idrogeno, l'acido carbonico e l'acqua di pozzo, ho assunti i noti valori delle velocità di propagazione del suono a zero, trascurando la piccola differenza che risulterebbe dal tenere computo delle temperature; per l'ammoniaca e l'acido solforoso ho calcolate previamente le velocità di propagazione colle formule conosciute introducendovi i valori delle rispettive densità.

PRISMA DI	ANGOLO d' INCIDENZA	ANGOLO DI RIFRAZIONE del fluido contro indio.° all'aria densità	
		dall'esperienza	
		dall'esperienza	dal calcolo
Gas idrogeno	35° 50'	8° —	8° 50'
„ „	25° —	7° —	6° 23'
„ Ammoniaco	41°	30° 20'	30° 23'
„ „	35° 50'	25° —	20° 50'
„ dell'illuminazione . .	55° 50'	25° 40'	„ „
„ Acido carbonico . . .	55° 50'	49° 50'	48° 19'
„ „	25°	55° 20'	32° 33'
„ Acido solforoso . . .	55° 50'	65° 30'	64° 23'
„ „	25°	40° —	30° 24'
Acqua di pozzo.	55° 50'	7° 40'	7° 58'
„ „	25° —	5° 40'	5° 37'
„ saturi di cloruro di sodio	55° 50'	6° 15'	„ „
„ „	25°	5° 10'	„ „

Dai valori numerici contenuti in questa tabella derivasi la conseguenza che l'idrogeno, l'acido solforoso e l'acqua sono di gran lunga più atti dell'acido carbonico a rendere manifesto il fenomeno di cui qui si tratta, giacchè mentre l'acido carbonico devia, per esempio, il fascio di 44°, l'acido solforoso dà per lo stesso angolo di incidenza una deviazione nel medesimo verso di circa 25°, e l'idrogeno una deviazione opposta di circa 27°. Emerge altresì verificata as-

sai prossimamente la legge generale della rifrazione e la eguaglianza tra l'indice di rifrazione e il rapporto della velocità di propagazione. Pare anzi probabile che, ove si giunga a determinare con molte concordanti esperienze questi indici di rifrazione, potranno essi servire a misurare per una nuova via le velocità di propagazione del suono nei corpi, ed a risolvere altri problemi di fisica molecolare.

Conchiuderò riassumendo i principali tra i fenomeni esposti con proposizioni analoghe per la massima parte ai noti teoremi di ottica; e cioè:

1° I raggi sonori si rifrangono nel passare da un mezzo in un altro;

2° Un raggio sonoro incidente sulla superficie di separazione di due mezzi e il corrispondente raggio rifratto, sono in uno stesso piano perpendicolare alla superficie dividente i due mezzi;

3° Il rapporto del seno dell'angolo d'incidenza al seno dell'angolo di rifrazione è costante per una data coppia di mezzi;

4° Questo rapporto è eguale approssimativamente a quello dei numeri oggi ammessi per misare delle velocità di propagazione del suono rispettivamente nei due mezzi;

5° I varii suoni si rifrangono tutti egualmente;

6° La direzione del raggio rifratto è indipendente dalla natura dei diaframmi che separano i due mezzi entro i quali il suono si propaga, ed anche, forse entro certi limiti, dalla lunghezza del cammino percorso dal suono nei due mezzi medesimi;

7° Si possono costruire lenti per concentrare il suono, e questa concentrazione può ottenersi tanto colle lenti convesse quanto con le concave: le convesse produrrebbero l'effetto quando fossero empite con acido carbonico, o probabilmente meglio con acido solforoso; le concave concentrerebbero il suono quando fossero empite di idrogeno o d'acqua.

Questi teoremi e i corollarii che ne derivano, ho buona speranza che siano per essere verificati con accurate esperienze da chi posseggia maggior copia di mezzi, e possano

venire ascritti tra quelli che sempre meglio dimostrano lo stretto legame che collega le varie serie dei fenomeni naturali.



**BAROMETROGRAFO; LETTERA DEL PADRE SECCHI.
AL PROF. MATTEUCCI.**

Adesso che i primi saggi di esperimento hanno dato luogo a poter dire qualche cosa di più positivo sul barometro a bilancia da me costruito, credo che sia tempo di dare a Lei qualche più particolare notizia su questo strumento, riservando i molti dettagli pratici ad altra occasione.

Mà prima di tutto devo avvertire che l'idea di sospendere il tubo del barometro, per ottenere dei movimenti mediante la variazione di peso dello strumento, non è nuova come io credeva da principio, ma si venuta da più anni in mente ad altri, i quali però sembra nella esecuzione avere incontrato tali difficoltà che hanno fatto restare sterile questo principio che tanto promette al primo aspetto. Ancor io ho incontrato le medesime difficoltà, e solo per una combinazione di circostanze favorevoli parte per caso, e parte per istudio sono riuscito a sormontarle, onde posso dire che se non mi spetta l'idea di novità, mi appartiene almeno quella di aver perseverato fino a trarre profitto da una idea ovvia. Qualunque siano per essere gli altri frutti di questa costruzione, per ora io mi restringerò a parlare della sua applicazione fatta al barometrografo: strumento che mi è riuscito di facile costruzione e che promette non pochi servigi alla scienza. La figura qui unita dà una idea della macchina.

Un tubo barometrico B formato di due porzioni di cilindro di sezione disuguale, cioè la superiore del diametro di circa 60^{mm} lunga 180^{mm}, e l'inferiore del diametro di 15^{mm} circa è sospeso ad una forte leva angolare BAC il cui braccio corto ha circa 11^{cm} ed il lungo è un metro. Il tubo così sospeso gravita sul punto di sospensione della leva con un peso eguale alla massa di mercurio in essa contenuta, e que-

sto peso cresce al crescere della pressione atmosferica, perchè cresce il dislivello tra il tubo e il suo pozzetto V. Questo aumento di peso produce una inclinazione nella leva, e questa inclinazione facendo che scenda verso la verghetta la parte larga del tubo, fa che per equilibrare la pressione in questa novella posizione del tubo, debba crescere un altro poco ancora la massa del mercurio sospesa ad onta che resti costante il dislivello tra la vaschetta e il limite superiore della colonna barometrica. Siccome questa proprietà del tubo conico, da cui, come vedremo, dipende la soluzione pratica del problema è di molta importanza, la esporrò in altro modo. È noto dal principio del così detto *paradosso idrostatico* che la medesima pressione può esercitarsi con differenti pesi di liquido, e ciò secondo la forma del vaso. Sia dunque il nostro tubo allargato in cima immerso colla bocca nel solito pozzetto, e suppongasi che la porzione della colonna sottile sia alta 70,^{cm} e la parte larga sia piena per 6,^{cm} onde fare una altezza di 76,^{cm}. Il peso contenuto nel tubo sarà per esempio 3 chilogrammi di mercurio. Se io abbasso il tubo affondandolo più nella vaschetta, per es: di 5,^{cm} la colonna totale resterà come prima alta 76,^{cm} ma soli 65 saranno della parte stretta e 11 della larga, onde sarà cresciuto il peso dentro il tubo restando la stessa pressione. Questo è il principio che appunto viene in aiuto della nuova costruzione colla quale, oltre l'aumento di pressione dovuto alla elevazione della colonna mercuriale per la variata pressione atmosferica, si ha pure l'aumento venuto in soccorso all'inclinarsi della leva che affonda il tubo. Se non che però per questa nuova ragione è necessario abbandonare le bilancie, che darebbero un equilibrio instabile, e servirsi di una leva che stabilisce da se l'eguaglianza de' momenti nelle due braccia collo stesso suo movimento. Questa difficoltà superata, si ha il vantaggio che nel tubo allargato le indicazioni sono aceresciute; e nel primo che ho costruito, la massa cresce di un terzo di più di quel che farebbe in un tubo cilindrico. Così per una variazione di 21,^{mm} fatta dal barometro ordinario, la parte larga ha ricevuto un aumento di 33,^{mm} il che porta secondo l'indicata sezione del tubo

circa 1330 grammi. Ella vede adunque che le difficoltà nate dagli attriti e dalle imperfezioni di costruzione che hanno arrestato gli altri, qui svaniscono, essendo un millimetro dato per circa 57 grammi cioè 2 oncie. Di più l'apparato resta relativamente leggero, essendo il massimo carico nel nostro strumento di 4 in 5 chilogrammi al più e ordinariamente non più di 3. Quindi una leva di mediocre sensibilità serve meglio che una delicatissima, ed io perciò ho adottato la leva angolare le cui braccia fanno circa 125° .

In fatti io ho applicato il mio tubo a disegnare la curva diurna a questo modo. All'asse C della leva è congiunto un parallelogrammo semplice articolato di Watt, *Cmnp* (*Tav. I. fig. 1*) nel cui mezzo L è un lapis che scorre in linea retta a destra, e sinistra sopra un quadro QQ' pel moto della leva; il quadro stesso viene lentamente scendendo e percorre 30 centimetri in un giorno, guidato da due liste metalliche *gg'*, e mosso da un orologio o'. È già quasi un mese che questa macchina lavora all'Osservatorio, e segna fedelmente le sue curve ad onta della sua rozza costruzione quasi improvvisata. Esso ingrandisce circa 5 volte le indicazioni, e nei giorni sereni ha mostrato le minime turbazioni di trasparenza atmosferica, come pure l'oscillazione diurna. Nei giorni poi in cui abbiamo avuto repentine scosse con vento, grandine, e pioggia subitanea, esso ha costantemente mostrato una deviazione nella curva di durata brevissima quanto il temporale, cioè poco più di mezz'ora. Esso anticipa le indicazioni sul barometro ordinario, e io sono convinto che proseguendo le ricerche si avranno molte importanti conseguenze meteorologiche da questo strumento. Se non altro, esso sarà un indicatore fedele negli Osservatorii, di poca spesa, e di facile costruzione e conservazione, e con un poco di attenzione si potrà su dello stesso foglio segnare le vicende atmosferiche più notabili con vantaggio della scienza.

Per ora sono occupato abbastanza col barometro, ma spero presto poter ridurre perfetto il termometrografo, e già i primi saggi mi sono riusciti felicemente: ma di ciò un'altra volta. Solo qui mi permetta di protestare che io non intendo di rapire a nessuno il suo, e che io espongo con sempli-

cità quello che mi viene ritrovato; che se alcuno mi ha già prevenuto in queste mie invenzioni, ben volentieri gli cederò ogni sua ragione, nulla essendomi più disgustoso delle polemiche di priorità. Le mie occupazioni e la scarshezza de' moderni libri a mia disposizione non mi danno la possibilità di saper tutto il fatto da altri, e solo fidato sulla testimonianza di molti dotti (oltre i Corsi ordinari) tra quali basti nominare il De La Rive, La Prevostaye, Whewell, Sylvester, Pentland ec. ora in Roma, io avea data per nuova l'idea che certo era mia: ora che io so che altri l'ha avuta prima di me, volentieri mi rassegno essendo lo scopo de' miei studi solo l'avanzamento della scienza, che io accolgo volentieri da qualunque parte essa venga.



OSSEVAZIONI DI METEOROLOGIA E DI FISICA TERRESTRE
FATTE DURANTE L'ERUZIONE DEL VESUVIO DEL MAGGIO 1853;
DEL PROF. L. PALMIERI.

§. I.

I numerosi storiografi delle passate vesuviane conflagrazioni poco o nulla ci han trasmesso circa le osservazioni di meteorologia e di fisica terrestre, le quali possono farsi quando il vulcano erompe in fragorosi e terribili incendi. Da prima la scienza bambina e priva di strumenti non faceva neppur intendere il bisogno di cosiffatte indagini: ne' tempi posteriori, e specialmente nello scorso secolo, il Serao, il Vairo, il P. della Torre, il Duca della Torre ed altri, s'ingegnarono, co' mezzi che avevano, a fare delle osservazioni di temperatura, di pressione atmosferica, di elettricità e di magnetismo; ma a prescindere dalla poca perfezione degli strumenti che allora si possedevano, era assai malagevole trasportare i medesimi tumultuariamente, e spesso nel colmo della notte, per luoghi alpestri sul teatro dell'incendio, ed istituire per poche ore osservazioni che meritassero una giu-

sta confidenza. Per la qual cosa negli incendi avvenuti nella scorsa metà di questo secolo, lungi dal vedere continuata l'opera di que' primi osservatori, si leggono le descrizioni degl'incendi prive affatto degli studi meteorologici; e con ragione, perocchè la scienza provveduta di più delicati strumenti, e formatosi il gusto ad osservazioni precise e comparabili, mai si sarebbero tollerate delle osservazioni grossolane ed imperfette. Allora si cominciò a provare il bisogno di avere in vicinanza del focolare stesso de' vulcanici accendimenti un apposito edificio o vogliam dire Osservatorio, nel quale uomini speciali potessero con istrumenti collocati e comparati da prima, prepararsi a fare osservazioni nel tempo degl'incendi, con quella precisione che la scienza domanda.

Questo bisogno fu inteso dal Governo, ed il Re volle che un Osservatorio meteorologico vesuviano nel sito il più opportuno si edificasse, e fece venire un illustre fisico italiano, Macedonio Melloni, che in quel tempo trovavasi a Parigi, per esserne il direttore. Così in pochi anni (dal 1841 al 1845), come per incanto, surse in mezzo alle selve de' Canteroni, presso l'Eremo del Salvatore, in belle ed eleganti forme, all'altezza di 610 metri sul livello del mare, il R. Osservatorio meteorologico vesuviano, unico nel suo genere in tutto il mondo, come già la storia contemporanea lo ha dichiarato (1).

I primi strumenti ed i primi minerali vi furono da noi collocati nell'aprile del 1852, e da quel tempo vi abbiamo fatti degli studi che a quando a quando rendemmo di pubblica ragione. Quivi dunque abbiamo con agio potuto studiare l'ultimo incendio, il quale per conseguenza è noto meglio che ogni altro, perchè noi lo abbiamo studiato da vicino per tutto il tempo che ha durato, ed ora abitiamo ancora sulle ruine dal medesimo cagionate, raccogliendo tuttavia una parte delle sue produzioni e vedendo non per anco estinto il fuoco sotto le scorie nel momento che scriviamo (10 ottobre), mentre dalle bocche da lungo tempo non esce nep-

(1) V. Cesare Cantù. *La storia de' cento anni*.

pur fumo, ed appena vi si trova una temperatura poco più elevata di quella dell'ambiente.

Non essendo ancora l'Osservatorio provveduto di tutto il bisognevole, noi abbiain fatto quello che abbiain potuto, e non tutto quello che avremmo voluto.

§. II.

L'incendio del quale teniamo ragionamento accadde nel mese di maggio dopo un aprile freddo e piovoso. Or si potrebbe innanzi tutto domandare se vi siano stagioni dell'anno nelle quali più spesso i grandi incendi ricorrano, e se le condizioni meteoriche antecedenti vi abbiano alcuna attinenza. La scienza non può per ora dare alcuna risposta a cosiffatta domanda; ma la storia delle maggiori accensioni vesuviane, dal 1631, che può dirsi l'era nuova del Vesuvio, fino a noi, ci attesta, che il maggior numero di esse corrisponde all'inverno; vengono poscia a paro la primavera e la state e da ultimo l'autunno. Di modo che dividendo le stagioni, secondo l'uso de' meteorologisti, a mesi interi, computando dicembre, gennaio e febbrajo pel verno, marzo, aprile e maggio per la primavera ec., si hanno 15 incendi nell'inverno, 12 nella primavera, 12 nella state e solo 4 nell'autunno. È cosa singolare poi come in tutt' i mesi siano accadute grandi conflagrazioni del nostro Monte fuorchè in novembre, nell'atto che dicembre e gennaio sono i mesi più foraci di fuochi vesuviani, nè sarebbe strano il pensare che la voragine di dicembre fosse stato il primo segnale del presente incendio, il quale in conseguenza avrebbe avuto in detto mese il suo inizio (1).

Alcuni scrittori notarono che spesso piovose stagioni precorsero i più memorabili incendi del vesuvio. L'anno 1767 siccome narra il P. della Torre fu stranamente scarso di piogge, il Vesuvio apparentemente tranquillo veduto da Napoli ardeva nell'interno ed elevava un monticello che co-

(1) Lasciamo all' egregio Professore Perrey la cura di considerare gl'incendi per rispetto al corso della luna.

minciò a rendersi visibile dalla metropoli nel mese di
 zo, quindi il fuoco crebbe alquanto ma molto dimessame-
 e durò ne' mesi seguenti, ma dopo le acque di autunno in-
 fierì per modo che arrecò danni e spavento grandissimo. Co-
 sì questo incendio che durava dal mese di gennaio ed era
 forse la continuazione di quello del 1766 che cominciò nel-
 lo stesso mese, sebbene imperversasse ingigantito in marzo,
 si trova notato nel mese di ottobre (1). Ciò posto pareva co-
 sa di non lieve momento il notare la quantità di pioggia ca-
 data ne' mesi precedenti l'incendio per paragonarla alla me-
 dia degli anni antecedenti nella medesima stagione; ma la
 mancanza dell'udometro nell'Osservatorio, ha renduto impos-
 sibile il cominciare cotesto genere d'indagini.

Alcuni degli antichi scrittori delle cose vesuviane, tra' qua-
 li il Sorrentino, credettero che il Vesuvio più facilmen-
 te si accendesse allo spirare di certi venti (2); ma se il libeccio
 dominava al principio dell'incendio, nel tempo della sua du-
 rata il vento fece il giro della rosa, senza che si vedesse al-
 cuna corrispondenza tra il vento dominante e le fasi dell'in-
 cendio. Notammo invece certi buffi momentanei di vento che
 crediamo originati da cagioni locali; ma per difetto di ane-
 moscopio non abbiamo potuto registrare tutto il corso de' ven-
 ti per vedere se la direzione loro corrispondesse con quelli
 che nel R. Osservatorio di Marina vengono continuamente
 segnati dall'autoanemoscopio del Patrelli.

Quello che pare fatto costante è la caduta di piogge
 temporalesche, spesso copiosissime o mentre han durato gl'in-
 cendi o prossimamente dopo, cosa che pare verificarsi au-
 che co' tremuoti. Senza negare la quasi comune credenza
 de' numerosi storici contemporanei del memorabile incendio

(1) Se con diligenza si registrassero i cominciamenti degl'incendi si
 troverebbe accresciuta la cifra d'inverno e diminuite quelle delle altre
 stagioni specialmente dell'autunno: l'incendio del 1767 viene comune-
 mente registrato a' 19 ottobre in cui divenne grandissimo, e non in gen-
 nario in cui cominciava. Dicasi lo stesso di quello del 1833. ec.

(2) È un fatto che la cima del Vesuvio non si vede mai così netta co-
 me quando spirano i venti boreali, cosa avvertita per fino dalle guide le
 più volgari del Vesuvio, ma pare che ciò in gran parte derivi dal che i fu-
 maiuoli si mostrano sempre più copiosi di fumo quando l'ambiente è umido.

1681, i quali parlano di torrenti di acque uscite dal stesso del Vesuvio, il certo è che prescindendo da questi, gravi danni furono cagionati in molti paesi dalle acque piovane, perocchè senza ricordare come i maggiori guasti si ebbero ne' paesi posti dietro il monte di Somma, i quali doveano esser riparati dalle acque che sarebbero uscite dal Vesuvio, nelle memorie del tempo troviamo riferiti gli atti del governo che assolvea dal pagamento de' dazi fiscali per cinque anni gli abitanti di alcune terre molto lontane dal Vesuvio pe' danni sofferti dalle alluvioni, come per esempio Atripalda, Solofra, Vulturna, ec. (1). E vuolsi sapere che le acque delle copiose piogge riescono dopo gl'incendi grandemente nocive, ancor che non fossero di straordinaria abbondanza, sempre che il suolo si trovi coperto di quella finissima sabbia che il Vesuvio spande col favore de' venti spesso nelle più remote contrade, e che comunemente cenere si addimanda (2); imperciocchè mentre i lapilli, le arene e le scorie assorbono maravigliosamente le acque piovane per modo che nè sul cono arenoso, nè sulla parte coperta di lave né vedi quasi mai scorrere un rivoletto (3), se trova il suolo coperto di cenere, o vi rimane stagnante per mancanza di pendio, o se il suolo è inclinato, rapida scorre in basso torbida e fangosa, da recar danni gravissimi alle sottoposte pendici o pianure (4). Quella grande spianata arenosa (oggi

(1) V. il Giuliani pag 167.

(2) *Coniuraverat*, scrive il Recupito, *non cum flammis modo, sed cum aquis etiam cinis, qui plurimus torrentis alvea feribatur*.

(3) *Testatur*, dice lo stesso Recupito, *solum ipsum bibulum aquas pluvias, quam citissime exorbens, nullo recentium imbrium servato vestigio*. p. 63.

(4) *Primo enim sciendum*, sono parole del Macrini, *arenas vesuvianas (la cenere) recens emissas adeo glutinosas esse, ut antequam ex diuturnis et replicatis pluviantis aquis ex pinguedine eluantur et esciscuntur; primas pluvias non solum non accipiant aut sorbeant; imo vero easdem integras efficientes, torrentes aquarum creant, sicuti nostra pavimenta et tecta cretacea totam pluviam aquam reiciunt in viam nihilque illius secum retinent. Hoc observatum est tum in anno 1651, tum in anno 1660, cum etiam assidue in omnibus arenarum eiectionibus, in quibus recens post cineres aqua non ebitur sed emittitur integra ab arenis compactis*. pag. 91 e 92.

per l'incendio del 1850 e per questo del 1855 nella maggior parte coperta di lave) la quale sta tra le precipitose rupi del monte di Somma e la ripida china del cono vesuviano e che *Atrio del cavallo* si addimanda, accoglier deve in tempo di piogge molta acqua, e pure vi camminate a piede asciutto, perchè dal cono poco o nulla ne scorre, assorbita dalle arene, ed il suolo stesso dell'atrio assorbe quella che vi cade sopra. Ma, in mezzo all'atrio quasi sotto la punta del nasone, trovasi un banco di cenere del 1822 di più centinaia di metri quadrati di superficie, e solo sopra di questa per alcuni giorni dopo le grandi piogge si vede un laghetto di acqua; onde il P. della Torre non senza fondamento assegna a questa virtù delle arene vesuviane di assorbire l'acqua, la origine di parecchie sorgenti che trovansi alle falde del Monte, le quali alimentano i numerosi pozzi le cui acque spesso scemano nel tempo degl'incendi o s'intorbidano e putono alquanto, acque dal volgo credute conseguenza dello sperperamento del fiume Dragone intorno al quale gli storici del Vesuvio molto disputarono (1).

Quando però sulle arene in pendio, quantunque bibule, giungono le acque da' luoghi soprastanti per avventura coperti di cenere o per altra ragione non assorbite, come queste arene sono sciolte ed incoerenti, urtate dalle acque, queste le trasportano con facilità e vi lasciano tosto de' profondi solchi che poi col tempo sembrano dalla natura ordinati ad accogliere le lave di fuoco. Questa fu probabilmente la ori-

(1) Ecco le parole del P. della Torre. « Il piano del vallone che cir-
 • ge per metà il Vesuvio siccome è tutto arenoso, così agevolmente im-
 • beve e tramanda prestamente di sotto l'acqua; che perciò questa rare
 • volte, ancora dopo le piogge dirette in esso si vede, distinguendosi so-
 • lamente dal piano molle e cedente che in questi casi si trova. L'acqua
 • delle piogge in esso raccolta può forse somministrare l'alimento ad al-
 • cuni piccoli ruscelli che si osservano in alcuni luoghi delle falde del Ve-
 • suvio e di Somma. Uno di questi ch'era poco più in sotto dell'atrio ver-
 • so il bosco di Ottalano è stato occupato dall'ultima lava. Chi sa se que-
 • st'acqua ancora non sia quella che forma i pozzi i quali si vedono in
 • moltissimi luoghi cavati nel tratto di territori tra il mare ed il Vesuvio,
 • cominciando più in là di S. Giovanni a Teduccio, ed andando più oltre
 • di Torre del Greco ». *Storia e fenomeni del Vesuvio*. Nap. 1755. pag. 15.

gine di molti fossi o valloni ch'erano alle falde del Vesuvio, come il *fosso bianco*, il *fosso de' cocozzelli*, il *fosso dello sventurato*, il *fosso de' cervi*, ec. colmati poscia in tutto o in parte dalle lave, e forse non escluso lo stesso *fosso grande* anticamente detto *fosso de' corbi*.

Poscia che questi valloni furono formati dalle acque nel modo che di sopra è detto, seguitarono, o per le cagioni medesime o per lo scolo in essi de' terreni circostanti non ancora dal fuoco devastati, a raccogliere le acque piovane, per cui nelle parti più basse fu mestieri incanalar queste in alvei permanenti di fabbrica, i quali quando attraversavano le strade o i luoghi abitati, erano coperti di ponti; e la Torre del Greco prima dell'incendio del 1794 avea tre o quattro di siffatti ponti (1); ma quando in questi burroni scesero le lave del fuoco degli incendi vesuviani, allora le acque piovane infiltrandosi tra le scorie, più non corsero precipitose nel basso della valle, onde la Torre del Greco perduti i suoi alvei ed i suoi ponti nel 1794, non ha patito alluvioni. Lo stesso Fosso Grande da che ha ricevuto le scorie, ha cessato di dare copioso scolo alle acque.

Nel fosso della Vetrana scendevano le acque da' ripidi ciglioni laterali appartenenti al Monte di Somma, sopra uno dei quali sta l'Osservatorio; quest'acqua, in moderata copia da prima, si accresceva gradatamente passando nel profondissimo burrone che veniva appresso col nome di Fosso di Faraone, e così per una lunghezza di due miglia e più, essa giungeva in tempo di piogge dirotte e continue in volume piuttosto considerevole tra Massa e S. Sebastiano, d'onde cominciava l'alveo di fabbrica fatto dopo le alluvioni dell'incendio del 1822 in cui, come tutti sanno, cadde copiosa quantità di cenere. Ora al vedere questi due valloni in gran parte ripieni di lava, molti temettero che scampati dall'ira del fuoco non avessero a rimanere sommersi dalle acque piovane che troverebbero il loro alveo ripieno di scorie; ma i

(1) Nell'incendio del 1794 la lava essendo prossima alle abitazioni, due di questi ponti cioè quello del Carmine e quello del Rosario furono tagliati.

più periti de' luoghi insieme con noi non paventarono di siffatto pericolo, perchè almeno per ora e per parecchi anni le acque che arrivano in quelle scorie, che occupano un'altezza media di circa 50 metri, son costrette ad infiltrarsi tra i numerosi affratti di queste senza punto fluire in piena come prima faceano.

Ma del rimanente l'incendio di cui parliamo diè appena pochissima cenere nelle notti del due e del tre maggio, e non fu accompagnato o seguito da forti temporali. Non mancarono le folgori in qualche giorno con piogge temporalesche, ma nulla presentarono di straordinario. Giova per altro avvertire che forse la presente eruzione, copiosa per ignei torrenti, è stata maravigliosamente povera di fumo e di altre materie che nelle grandi conflagrazioni sogliono essere dall'impeto del Vulcano spinte nell'atmosfera; quindi mancò il maraviglioso pino, da' tempi di Plinio in poi tante volte riprodotto, mancarono le folgori spontanee che spesso fur viste guizzare tra globi di denso e nero fumo, e conosciute col nome di *ferrilli*, le quali par che siensi mostrate sempre compagne della espulsione delle ceneri e dei lapilli, e pare che il pino sia stato quasi sempre il segnale dei temporali, per modo che spesso non si è potuto sapere se le folgori scagliate dal fumo dell'incendio abbiano mai ucciso alcuno, perocchè quando si è dato il caso di qualche persona fulminata durante l'incendio, insieme con le folgori vesuviane eranvi anche de' temporali, siccome ci viene tra gli altri attestato dal Sorrentino.

Passando ora alla pressione atmosferica diciamo di aver segnato più volte al giorno l'altezza del barometro, il quale generalmente si è mostrato piuttosto basso mantenendosi quasi sempre disotto della media locale ch'è di 710^{mm}. Quel che potrebbe domandarsi è in primo luogo se le fasi dell'incendio ebbero alcuna corrispondenza con la pressione atmosferica; al che rispondiamo, che quando le lave apparvero più copiose in comparazione del giorno antecedente per cui le notammo nel nostro giornale, troviamo per più volte corrispondere al barometro una minore altezza.

Così l'eruzione cominciò segnando il barometro 701^{mm};

con la copiosa lava del giorno 9 maggio; il medesimo a mezzodì segnava 700; tale era anche l'altezza del giorno 12 in cui le lave furono più copiose ec., ma come era impossibile avere una misura comparativa della grandezza delle lave le quali per due volte al giorno rifondevano nuovo materiale sull'antico ancora fluente, così non è possibile cavare pel momento alcuna conclusione. La seconda quistione che ci proponemmo di risolvere si fu: se mai la pressione atmosferica subisse per le cagioni locali alcuna variazione, e per questo comparammo le altezze barometriche avute all'Osservatorio vesuviano al mezzodì di ciascun giorno con quelle registrate nel R. Osservatorio di Marina, entrambi ridotte a zero, ed in altra occasione pubblicammo lo specchietto comparativo de' primi dodici giorni dell'incendio che qui ripetiamo, emendato da alcuni errori tipografici che allora v'incorsero per l'assenza nostra dal luogo ove fu messo a stampa.

R. OSSERVATORIO DI MARINA			R. OSSERVATORIO VESUVIANO		
GIORNI	BAROMETRO ridotto a 0	TERMOM. C	BAROMETRO ridotto a 0	TERMOMETRO C	
				a Nord	a Sud
1	754 ^{mm}	15	702	22	16
2	757,1	17	705	22,2	16,5
3	751,7	20,8	702,2	20	15
4	751,5	21,8	703,1	21,2	14
5	756	20	707	18	15
6	759,4	19,5	710,5	17	14
7	755,5	21,6	706	15,5	12,5
8	752,9	18	703,1	15	12
9	748,8	18	700	15,8	15
10	755,5	16,6	706	13	12
11	756,2	18,4	700,5	20	14
12	754	19,4	700	18	15

La comparazione delle due serie di osservazioni, fa vedere chiaramente come ad eguali altezze barometriche sul Vesuvio corrisposero altezze disuguali in Napoli, e per contro come ad altezze prossime o eguali in Napoli diverse sen-

sibilmente ne corrisposero sul Vesuvio. Ma come durante l'incendio fu un tempo variabilissimo per venti, piogge, nubi, temporali ec., e non si ebbero di quelle giornate serene e tranquille nelle quali il corso barometrico assume tale regolarità per cui si manifesta il suo periodo diurno, così neppure per questa parte pretendiamo di tirare alcuna conclusione, ricordandoci esser per ora nostro dovere di cominciare a registrare fatti da' quali forse un giorno potranno scaturire conseguenze importanti.

Che la temperatura dell'ambiente nel luogo ove ci trovavamo dovesse essere modificata ossia elevata, specialmente per le lave che scorrevano a piè dell'Osservatorio, al lato Nord, a meno di cento metri lontane dalle sue mura, è cosa di per sé manifesta, e le differenze si veggono registrate nello specchietto antecedente.

Cercammo la legge secondo la quale le temperature crescono allontanandosi dalle lave fluenti, ed avemmo risulamenti vari ne' vari saggi che facemmo, perchè l'aria ora agitata ed ora tranquilla, le lave ora più coperte di brune scorie ed ora più candenti, inducevano tali variazioni da non poter giungere ad una legge costante. Quello che infin dalla prima sera ci fece maraviglia si fu, che avendo preceduta per un lungo tratto la lava che dall'atrio del Cavallo venivasi a gittare nel fosso della Vetrana, provavamo sul viso intollerabile calore alla distanza dal fronte della lava di circa quattro metri, ed intanto il termometro tenuto alla stessa distanza non oltrepassava i 28°.

Di somma importanza stimiamo le osservazioni circa la temperatura del suolo in un luogo prossimo al cratere, cioè in vicinanza dell'Osservatorio; converrebbe avere un sotterraneo in cui il termometro non risentisse l'azione de' raggi solari. Conserverebbe esso inalterabile la temperatura come accade negli altri luoghi della terra? Sarebbe modificato dal vulcanismo sottoposto in guisa da poter additare l'approssimarsi degl'incendi? Cotesto sotterraneo dovrebbe essere cavato a piè del ciglione sul quale sta l'Osservatorio, cioè sulle formazioni stesse del Vesuvio, giacchè la pianta dell'Osservatorio appartiene al Monte di Somma. I cultori delle

scienze fisiche non chiederanno che ci facessimo a dimostrare la convenienza di tali osservazioni, ma faran voti con noi perchè possano al più presto essere istituite. L'acqua delle cisterne dell'Osservatorio nella state e nell'autunno di questo anno ci è sembrata sensibilmente più calda degli altri anni, forse per le lave copiose che son corse in vicinanza dell'edifizio. In una la temperatura in settembre era di $16^{\circ},5$ ed in un'altra più piccola di $17^{\circ},2$; non possiamo comparare queste temperature con quelle degli anni antecedenti, ma speriamo poterle paragonare con quelle degli anni seguenti.

Il termoisgrometro ci servì a valutare la umidità dell'ambiente, e quando ci fu qualche momento sereno in cui eravamo involti nel fumo dell'incendio, non avemmo mai massima la umidità relativa. Simile osservazione abbiamo fatta in vicinanza di parecchi fumajuoli quando l'ambiente non era molto umido; perocchè in proposito de' fumajuoli abbiamo osservato, che alcuni ce n'ha che non danno vapore acqueo, ed altri che ne danno molto copioso, questi si distinguono ne' tempi molto umidi pel denso fumo che spandono e quelli per non mutare aspetto neppure con le nebbie. Nel fosso della Vetrana in principio tutt' i fumajuoli che visitammo davano vapore acqueo che condensammo per distillazione, ma ora ce n'ha alcuno anidro, di modochè avendo col Cav. De Ville raffreddato il fumo col noto miscuglio frigorifico di neve e sale, non avemmo liquido di sorta. il sig. De Ville avea già trovati altri somiglianti fumajuoli, verso la fine dell'incendio, ed in altri siti.

Vuolsi poi avvertire come cotesto fumajuolo anidro della Vetrana comparso molto tardi, ha dato sempre scarsissimo fumo e quasi nessun odore, con sublimazioni particolari delle quali si discorrerà appresso. Ora poi quantunque mostri ancor viva la sua incandescenza e poco fa fondeva il vetro, pure non dà fumo di sorta, mentre altri fumajuoli che appena fondono il bismuto o lo zinco, fumigano visibilmente.

Pochi forse ignorano il curioso spettacolo delle lave ancor calde quando vi cade sopra la pioggia, la quale in sulle prime vi produce un fremito con fumo abbondante, sempre più copioso ove le scorie sono più fredde e perciò forse in

preferenza agli orli delle lave. Nè solo la pioggia rende le lave fumanti come se fossero di fresco uscite, ma anco le nubi che vi passan sopra a piccola distanza o rasenti le medesime. Ma quando è passato un certo tempo il fumo presenta qualche particolarità degna di nota. Con le copiose piogge della fine di ottobre vedevasi copioso fumo bianco sopra i fumajuoli spenti o semispenti, senza che quelli che erano ancora in piena attività punto ne risentissero, perocchè il fumo mostravasi tuttavia lo stesso per abbondanza e per colorito, o se alcun poco nuovo se ne mostrava era sempre ad una certa distanza dalle bocche de' fumajuoli. Nei giorni secchi di ottobre l'odore de' fumajuoli poco o nulla avvertivasi dall'Osservatorio, ma accostandosi al maggior numero di essi avvertivasi l'odore molesto dell'acido solforoso, mentre prima sentivasi il cloridrico che prevaleva, ma con le piogge o con le nubi l'odore di quest'ultimo acido ritornava a farsi sentire dall'Osservatorio, e nuove sublimazioni gialle e bianche vedevansi sopra i fumajuoli semispenti.

Il non accrescersi la quantità di fumo ne' fumajuoli in piena attività con la caduta delle acque potrebbe essere un fenomeno semplicemente dovuto alla elevata temperatura de' fumajuoli, e potrebbe forse anco dipendere da una peculiare virtù delle lave incandescenti o fuse di ritenere l'acqua per isprigionarla col loro raffreddamento. E questo pensiero ti sorge in mente sempre che le vedi scorrere fumanti, ed ogni volta che guardi que' grossi macigni che mentre corrono a galla sulla lava fluente si aprono spaudendo copiosissimo fumo. Per rischiarare una quistione che a noi pare importantissima facemmo la seguente sperienza. Entro un fumajuolo in piena attività calammo con un filo di ferro un fiasco di vetro pieno di acqua e ben turato; dopo pochi momenti udimmo un cupo scoppio senza che il fumo, che era scarso, punto si accrescesse. In altro fumajuolo menammo de' pezzi di neve senza che il fumo si rendesse più copioso.

§. III.

Veniamo alla elettricità. Dicemmo già come i nostri maggiori non avessero mancato di rivolgere la loro attenzione a

questo importante argomento di meteorologia vulcanica; ora noi provveduti di migliori strumenti ci siamo data tutta la premura di raccogliere osservazioni che stimiamo poter valere di cominciamento ad una serie che forse non sarà più interrotta. E siccome i mezzi adoperati hanno qualche novità non interamente nota per le nostre antecedenti pubblicazioni, così è mestieri dichiarare da prima il metodo da noi tenuto e gli strumenti adoperati.

La meteorologia elettrica nata pe' grandi lavori de' sommi elettricisti dello scorso secolo, rimase per lungo tempo bambina, per modo che si contano ancora pochi Osservatori ne' quali venga esplorata la elettricità dell'aria, nè sempre co' migliori strumenti. Tutti sanno come il metodo tenuto dal Volta e poi da altri consistesse nell'elevare sul colmareccio del tetto un conduttore isolato terminato a punta o sormontato da una lanterna, il quale comunicava con un elettrometro a pagliuzze, o con altro simile strumento indicatore delle tensioni. Questo apparecchio, che noi denominiamo a *conduttore fisso*, è tuttavia adoperato in alcuni Osservatori come in quello di Greenwich. Esso ha non pochi inconvenienti de' quali qui non accade di discorrere, bastandoci il dire che per esso non si hanno misure comparabili neppure con sè stesse, e può in mille casi accadere che indichi poca elettricità quando ce n'è molta, e molta invece quando ce n'è poca. Sul medesimo principio si fecero gli elettrometri atmosferici portatili consistenti in un elettroscopio a pendolini, il cui conduttore fisso comunicasse con un'asta metallica terminata a punta spesso al medesimo stabilmente congiunta. Non parliamo del cervo volante, de' palloni, de' razzi, delle frecce e di altri corpi spinti momentaneamente in alto, perocchè tali apparecchi temporanei oltre a non prestarsi commodamente alle osservazioni regolari, hanno il vizio di creare delle illusioni senza dare misure comparative.

La poca confidenza in cosiffatti mezzi d'investigazione, fu la causa per la quale nelli specchietti delle osservazioni meteorologiche, la elettricità atmosferica non ha quasi mai figurato.

Per la qual cosa il Peltier fatta una severa e giusta cri-

tica di siffatti mezzi di osservare, propose ad un tempo un metodo migliore ed un istrumento che potè ben meritare il nome di elettrometro. Il metodo di Peltier che noi denominiamo ad *elettrometro mobile* si adagia sopra un' antica osservazione di Sausurre rifermata ed ampliata da Hermann, e poscia dallo stesso fisico francese, ed in mille modi più tardi variata ed esplicata da noi. Ecco in che essa principalmente consiste: Se in tempo che regna elettricità positiva nell'atmosfera voi elevate in alto un conduttore isolato, in luogo aperto e non dominato da corpi circostanti, esso mostrerà libera la elettricità positiva, ma messo in comunicazione col suolo, ossia ridotto allo stato naturale e poscia abbassato mostrerà elettricità negativa. Se cominciate per abbassarlo e dopo lo elevate, avrete prima la elettricità negativa e poscia la positiva. I fenomeni accadranno in ordine inverso se la elettricità atmosferica fosse positiva. D'onde si vede che la elettricità che per tal modo si manifesta è elettricità d'influsso, e però il migliore ed il più pronto modo di ravvisarla è il moto verticale; ed è chiaro che le tensioni che si hanno per moti che si compiono nella stessa altezza e con la medesima velocità, sono direttamente proporzionali alla elettricità indacente, salvo le correzioni per la umidità dell'ambiente. È inutile il dire che nessuna estensione si appalesa movendo il conduttore orizzontalmente, purchè l'orizzonte sia perfettamente libero, perocchè se vi sia un muro, una collina, una persona o qualsivoglia altro corpo da un lato, si avrà elettricità negativa all'avvicinamento e positiva all'allontanamento, in tempo di elettricità positiva; ed il contrario poi in tempo di elettricità negativa (1).

Ora il Peltier, fatto un elettrometro ad indice orizzontale assai acconcio alla misura delle tensioni, vi unì un'astrella di due in tre decimetri di lunghezza, la quale termina in un globo di ottone leggiero di un decimetro di diame-

(1) Da questi fatti risulta che se il cervo volante prende delle oscillazioni per cui ora si eleva ed ora si abbassa, si avranno de' cangiamenti di segno nella elettricità che si raccoglie senza essere avvenuto alcun cangiamento nell'atmosfera. Dite lo stesso degli altri corpi che si elevano nell'aria.

tro (1) e compose il suo elettrometro atmosferico ch'egli denominava *geo-elettrometro* per una certa sua ipotesi sulla origine della elettricità dell'aria.

Il modo di adoperare questo strumento è molto semplice. Si eleva in alto in luogo opportuno, sia a mano sia con un congegno qualunque, si riduce a zero toccandolo, e quindi si abbassa: allora aspettando che cessino le vibrazioni parte meccaniche e parte dinamiche dell'indice, si legge il deviamiento definitivo di questo, e finalmente ne' modi consueti si conosce se la tensione misurata è di elettricità positiva o negativa; nel primo caso è segno che l'elettrometro salendo prese elettricità negativa, positiva nel secondo (2).

Dall'invenzione dell'elettrometro di Peltier comincia la seconda era della meteorologia elettrica, perchè si comincia ad avere un vero elettrometro, il quale dà de' risultamenti sufficientemente comparabili solo con sè stessi. Questo strumento però quantunque pe' pregiudizi di un uomo illustre non venisse accolto dall'Osservatorio di Parigi, pure venne adoperato in quello di Bruxelles dal Quetelet, in quello di Monaco da Lamont, e fu raccomandato dal Wehatstone all'associazione Britannica come il migliore mezzo di esplorare la elettricità dell'aria.

Ad onta di ciò avendolo noi adoperato fino dal 1847 per nostre particolari investigazioni, trovammo il metodo dell'elettrometro mobile prima di tutto incomodo ne' tempi di pioggia, grandine, neve o venti gagliardi, in guisa da rendere o troppo pericolose o anche impossibili le osservazioni in certe occasioni di maggiore importanza, dovendo l'osservatore presentarsi allo scoperto per accompagnare il suo strumento (3). In secondo luogo nonostante il piccolo tetto che ri-

(1) Per la descrizione e figura di questo strumento v. le lezioni di Meteorologia di Luigi Palmieri, non essendo stato ancora descritto in alcuna opera elementare.

(2) Il così detto ne' passati tempi elettrometro atmosferico, per la ignoranza della legge indicata, avrà potuto esser causa di non poche illusioni.

(3) In tempo di fragorosi incendi ne' quali il lapillo, la cenere o anche qualche sasso potrebbe cadere sopra chi si espone all'aria aperta, è più che mai necessario che l'osservatore sia al coperto.

copre la parte superiore della campana di vetro dell' elettrometro di Peltier, quando esso si espone più volte alla pioggia finisce col rimanersene mutolo a cagione della umidità soverchia che ha preso bagnandosi. In parecchie congiunture in cui le osservazioni vanno ripetute a brevi intervalli, il detto strumento non può essere adoperato, perocchè tra un' osservazione e l'altra correr deve un certo tempo, siccome è di per sè chiaro. Dovendosi inoltre misurare l'arco definitivo e non l'impulsivo, ne' tempi umidi è sempre la tensione residua che si misura dopo trascorso il tempo necessario a far sì che l'indice si fermi, e quindi in questi casi le osservazioni non sono comparabili neppure tra loro stesse.

Volendo dunque ovviare a questi e ad altri incòvenienti che per brevità tacciamo, noi immaginammo il nostro apparecchio a *conduttore mobile* il quale ha ricevuta l'approvazione di uomini nella scienza della elettricità peritissimi, come un Faraday, un Melloni, un Belli ec. Or siccome non tutt'i nostri leggitori ne avranno cognizione, così noi lo descriveremo tal quale lo abbiamo collocato sul R. Osservatorio vesuviano: *a* (*Tav. I. fig. 2*) è una canna di ottone di 14 in 15 millimetri di diametro lunga 2^m,85 la quale dall' interno di un' apposita cameretta per un foro *m* fatto nella copertura della medesima (1) sporge in fuori per modo che può elevarsi o abbassarsi verticalmente, mercè una carrucola di vetro *e* ed un laccio di seta che passando sopra un'altra carrucola *h*, si tira verso *g*. La canna di ottone anzidetta prima di congiungersi alla carrucola *e* porta un bastoncino di vetro *d* verniciato di gomma-lacca. Dalla parte superiore poi porta un globo di ottone leggerissimo *b* sormontato, quando si vuole, da una punta, o da un fiocco di punta *r*. Tolto il globo *b* che ha 19 centimetri di diametro vi si può sostituire il solo fiocco di punta *r* o la lanterna *g*, la quale ultimamente è stata ridotta a globo di un decimetro di diametro.

Un tetto corsojo *c* è ordinato ad impedire che l'acqua penetri nel foro *m*, il quale ha un orlo sporgente affinchè

(1) Questo foro deve avere il diametro di sei in sette centimetri.

neppure l'acqua circostante vi scorra dentro (1). Il conduttore a passa a strofinio libero entro un cannello di ottone, il quale è posto nell'interno di un più grosso cannello di vetro k per mezzo di un mastice coibente. Questo cannello di vetro k passa nel centro di un disco di vetro mantenuto da due pezzi di legno bolliti nell'olio, e tutto è verniciato con ceralacca. Il disco di vetro è accomodato in un apposito buco fatto nella tavoletta orizzontale ll , e può a piacere togliersi mercè quattro nottoline, per essere forbito ed asciugato al bisogno ne' tempi di forte umidità. Il cannello di ottone che trovasi nell'interno del grosso cannello di vetro k è mantenuto in contatto col conduttore a mercè qualche piccola molla di pressione, e nella parte inferiore sporge un poco in fuori in modo che un filo di rame z della grossezza di un millimetro o poco più verniciato anch'esso, metta il conduttore in comunicazione con gli strumenti indicatori o misuratori i quali sono principalmente un elettrometro p , un elettroscopio di Bohnenberger o , ed un galvanometro n . L'elettrometro p disegnato nella figura è il nostro ch'è una modificazione di quello di Peltier; può essere adoperato anche quello del fisico citato o pure quello del Melloni con l'aggiunta del piccolo ago calamitato: quest'ultimo, prezioso perchè affatto privo di qualunque attrito, ha l'inconveniente di non tornare subito a zero quando viene scaricato, rimanendo l'indice per molto tempo in moto, di maniera che se occorre ripetere subito una nuova osservazione, lo strumento non può essere ancora adoperato, e quindi se volete prendere la media di due o più osservazioni, queste non potranno corrispondere al medesimo tempo; ma del resto sarebbe buono avere tutti e tre gli elettrometri indicati perchè una volta comparati tra loro, sarà più agevole avere misure precise ed accorgersi se alcuno di essi avesse per avventura subita alterazione alcuna.

Ciò posto se voi terrete il conduttore a elevato ed in

(1) Ne' luoghi ne' quali suole cadere la neve sarebbe utile con qualche copertura mobile impedire che la neve si accumuli sulla copertura della cameretta.

comunicazione coll'elettrometro, e vi porrete in cima le punte o la lanterna, avrete la maniera antica di osservare a conduttore fisso che in alcune congiunture speciali è ancora necessaria, e se ci ha qualche momento di elettricità dinamica congiungerete il conduttore con un capo del galvanometro, facendo che l'altro stia in comunicazione col suolo. Ma volendo misurare le tensioni elettriche dell'aria secondo il principio delle induzioni esposto da Peltier, si elevi in una volta il conduttore sormontato dal globo e nello stesso tempo si legga il deviamiento dell'indice dell'elettrometro, indi si abbassi il conduttore e fatto comunicare con l'elettroscopio o, si elevi di nuovo per un piccolo tratto fino a che la foglia d'oro dell'elettroscopio v'indichi la specie della elettricità misurata. Co' temporali e con le piogge spesso non occorrono misure, ma si vuole solo vedere i cambiamenti che avvengono secondo la legge da noi scoperta e rifermata dalle osservazioni del Quetelet (1), ed allora spesso basta tenere elevato alquanto il conduttore, ed in comunicazione con l'elettroscopio di Bohnenberger, e se la foglia d'oro non si muove, allora si alzi o si abbassi il conduttore nel modo che di sopra è detto.

Finalmente in luogo del globo *b* mettiamo un largo piatto metallico per raccogliere in esso le ceneri del Vesuvio quando cadono (2).

(1) V. *Archives des Sciences physiques et naturelles*, fascicolo di giugno 1853.

(2) Avvertiamo per coloro che vogliono adottare il nostro apparecchio, che la cameretta deve essere bene esposta ed asciutta, che gl'isolatori *A* e *d* ne' tempi molto umidi, è utile che si strofinino con un pannolino caldo, o meglio in tali casi si tenga per qualche ora acceso un poco di fuoco in un piccolo braciare, sicchè il termoigrometro nell'interno della cameretta vi dia una differenza di due in tre gradi tra i suoi termometri. Per esser sicuri che gl'isolatori fanno bene l'ufficio loro, abbiasi un elettrometro di Peltier col quale in tempo asciutto siasi fatta comparazione tra le tensioni avute col medesimo strumento adoperato nel modo indicato dal suo autore, e nel modo da noi esposto: ne' tempi umidi è allora gl'isolatori funzionano bene quando col metodo di Peltier si hanno tensioni minori di quelle che si hanno a conduttore mobile. Ma se l'elettrometro di Peltier, usato come al solito, desse tensioni più forti converrà asciugare, o meglio riscaldare gl'isolatori del conduttore mobile. Questo

Usate le debite diligenze, le perdite per le varie condizioni igrometriche dell'ambiente diventano insignificanti, anche perchè il tempo in cui si compie un'osservazione è brevissimo. Noi leggiamo la tensione nel momento stesso che nasce mercè l'arco impulsivo e non siamo astretti ad aspettare che l'indice si fermi, ecco perchè l'umido perturba ed altera meno i nostri risultamenti. Per la qual cosa ci è stato possibile di fare un gran passo da cui veramente può dirsi che le osservazioni di meteorologia elettrica acquistano un vero significato, essendo divenute comparabili. Abbiamo per questo composta una pila di zinco laminato del commercio, rame ed acqua distillata: ciascun elemento di questa è una lamina quadrata di cinque centimetri di lato, queste lamine sono per mezzo di orecchiette sporgenti raccomandate a righe di vetro verniciato con gommalacca; ogni coppia ha il suo bicchiere isolato e verniciato di fuori, come pure le righe di vetro sono per maggior cautela sostenute da colonne della stessa materia: 30 coppie formano la nostra *pila modello*. Essa per due settimane almeno non soffre variazione sensibile di tensione ancorchè le condizioni di temperatura e di umidità della stanza fossero alquanto diverse. Ora noi cercando di avere una temperatura tra 19° e 20° nella stanza ed una differenza di quattro gradi tra i due termometri del psicrometro, notiamo la tensione che questa pila dà al nostro elettrometro che facciamo comunicare con uno de' suoi poli mentre l'altro comunica col suolo, e questa tensione, che può aversi da chiunque e dovunque, prendiamo per unità; anzi siccome il nostro elettrometro devia per dieci gradi, così abbiamo presa per unità la decima parte di siffatta tensione; per tal modo il grado elettrometrico acquista un valore assoluto, come quello del termometro. Restava a vedere se gli archi di deviazione degl'indici fossero proporzionali alle forze deviatrici, ossia alle tensioni elettriche. Che gli archi definitivi noi fossero era già risaputo, e quindi il Peltier ed il Quetelet avevano già indicato il modo di tradur-

bisogno incontra per altro di rado anche a noi che spesso siamo tra le nubi per giorni interi.

re i gradi naturali in gradi proporzionali, ma noi che riammo gli archi impulsivi non abbiamo potuto avvalerci di metodi tenuti da costoro. Per la qual cosa abbiamo costrutte tante piccole pile verticali di rame, zinco e carta tutte dello stesso numero di coppie, e dopo di aver notate le tensioni che separatamente davano, le quali erano sensibilmente eguali, le abbiamo congiunte in modo da avere tensione doppia, tripla ec. ed abbiamo veduto, con piacere, che anche gli archi impulsivi diventavano doppi, tripli ec. a 70°; da 70 ad 80° eravi appena l'errore di un grado. Per gli archi definitivi poi mentre con una pila si avevano con due se ne avevano 18, 24 e tre ec. Tutto ciò accadeva col nostro elettrometro; con minore precisione presso poco lo stesso accadeva con gli archi impulsivi nell'elettrometro di Peltier ed in quello del Melloni.

I gradi del nostro elettrometro dunque son veri gradi comparabili, per modo che da oggi innanzi si potrà conoscere se, e come l'elettricità vari da un luogo all'altro (1).

Ciò premesso veniamo a' fenomeni dell'ultimo incendio. Si vorrebbe certamente sapere quale fu lo stato della elettricità atmosferica ne' giorni che precedettero l'incendio; al che rispondiamo, che se avessero preceduto giorni sereni, noi avremmo potuto dare una risposta a cosiffatta ragione-

(1) La punta o le punte sul globo possono tenersi, perocchè esse danno un leggero aumento senza recare, come alcuni han creduto, veruna perturbazione a' risultamenti. Il Peltier pose il solo globo al suo elettrometro e fece benissimo, perchè le punte durante il tempo necessario all'indice per fermarsi avrebbero dissipata la maggior parte della tensione raccolta, ma per noi che osserviamo le tensioni originarie nel momento che nascono e non le quantità residue dopo un certo tempo, le punte non nucono affatto anzi giovano, e quando si vogliono esplorare i fenomeni de' temporali lontani sono benanche necessarie. Imperciocchè tenendo il conduttore elevato ed in comunicazione con l'elettrometro di Bohnenberger ad ogni lampo che guizza, la foglia d'oro si scuote indicando una tensione ora omologa ed ora contraria alla elettricità dominante, e questa tensione è assolutamente istantanea. Sicchè di giorno voi potete conoscere la esistenza de' forti temporali alla distanza di 50 in 60 miglia, di cui per la serenità del cielo nel luogo delle vostre osservazioni non sospettereste l'esistenza. Dall'Osservatorio, per esempio, conosciamo l'esistenza de' temporali sugli appennini di là del Matese.

ma noi che comanda, ma poichè il livello dominava e dall'alto osservatorio vedevansi piovere in distanza, nubi frequentissime qualche temporale lontano, difficile è il dire se le foreste carbonifere, ma non persiste il che si osservano, fossero la conseguenza dello stato del tempo o del prossimo incendio. Per ciò che è da sapere che in quei giorni sereni l'elettricità aveva un corso regolare secondo le ore del giorno e la sua intensità varia tra certi limiti, ma con le piogge con la grandine ec. si hanno delle variazioni che corrono dallo zero a gradi enormi tensioni della folgore che non sono più soggette a misura. Il nostro conduttore spesso diviene scintillante per ciò che accende la dirotta che cade a molte miglia di distanza dal luogo presso delle nostre osservazioni. Come dunque discernere negli ultimi giorni di aprile se la elettricità atmosferica veniva modificata dall'azione del vulcano pronto ad accendersi (1)? Ma la efficacia dell'incendio in atto sulla elettricità dell'aria si è renduta chiarissima durante la sua durata, perocchè in ventisette giorni d'incendio, potemmo avere moltissime occasioni di vedere con chiarezza quali fossero i fenomeni ordinari e quali quelli che procedevano dal fuoco del monte.

sereno 1° E primamente, salvo qualche momento di perturbazione per piogge o temporali, la elettricità fu sempre superiore alla media del luogo, la quale è di 35° circa.

2° Si ebbe spesso senza segni di piogge o temporali lontani in molti giorni una tensione che menava l'indice oltre i 90° e che perciò non potea più misurarsi, e questo accadeva sempre che i venti conducevano il fumo sull'Osservatorio e meglio quando il cielo era sereno.

3° Il periodo diurno sparve interamente per modo che nelle ore mattutine cui corrisponde il minimo, spesso si avevano tensioni di 70° in 80° e col fumo di sopra oltre i 90°.

4° Dal 20 maggio in poi quando cioè le bocche det-

(1) Le leggi secondo le quali si manifesta la elettricità in tempo di piogge, di grandine ec. furono da noi pubblicate, e si posson leggere o riassunte nel citato quaderno degli Archivi di Scienze fisiche e naturali, o nella Corrispondenza scientifica di Roma, o si possono vedere nell'opuscolo intitolato: *Le scoperte vesuviane*.

tero manifesto segno che l'incendio volgeva al suo termine dando scarsissimo fumo, e solo copioso era quello delle lave in questo periodo estremo molto più liquide dell'usato le quali fluivano a piè dell'Osservatorio sfolgoranti di un rosso di fuoco vivo che distinguevasi ancora in pieno meriggio, in questo nuovo ed ultimo periodo dell'incendio, dicevamo, il fumo delle lave recava aumento grandissimo di tensione quando dal vento era spinto sopra l'Osservatorio.

5° Quando le nubi coprivano il cono la elettricità scemava.

6° La elettricità in tutti questi casi fu sempre positiva.

Le maggiori tensioni si ebbero con la caduta della cenere, ed allora vedemmo il curioso fenomeno di due elettricità opposte e contemporanee nell'atmosfera, cioè una debole ma sensibile elettricità negativa osservando a conduttore fisso, ed una fortissima positiva a conduttore mobile. La negativa evidentemente apparteneva alla cenere cadente; ma può domandarsi, nasceva questa dalla caduta stessa, secondo la legge generale de' corpi che si elevano o discendono, o era una elettricità tutta propria della cenere? Noi inchiniamo alla prima sentenza.

Vuolsi intanto notare che la cenere cadde solo ne' primi giorni dell'incendio (2 e 3 maggio) ed in iscarsa quantità per modo che forse non fu osservata fuori il perimetro del monte, e però ognuno intende quale imponente aspetto cotesto antagonismo elettrico assumer deve quando maestoso e terribile si estolle altissimo il pino dalla cima o da' fianchi squarciati del monte con densissimo fumo e cenere in gran copia mista di sassi e lapilli infocati. Ecco perchè in tali congiunture spesso la elettricità scoppia spontanea per tensioni eccessive, in quelle folgori che più volte fur viste balenare tra il nero fumo del vulcano. A noi dunque è toccato, in grazia di un opportunissimo apparecchio svelare il principio generatore di que' formidabili fenomeni che l'ultimo incendio non ha presentati allo sguardo per la tranquillità delle sue manifestazioni. Noi dunque diciamo che quante volte l'incendio sia preceduto da molto fumo, si

dovrà avere in vicinanza del cono aumento di elettricità, la quale sarà fortissima se insieme col fumo venga fuori la cenere, e come questa è stata talvolta il fenomeno precursore del fuoco, così avrà potuto dirsi che la insolita elettricità in vicinanza del vulcano era indizio di prossimo incendio (1), ma se oltre di questa elettricità che accompagna il fumo o la cenere ve ne sia propriamente di quella che si appalesi come un segno di prossima conflagrazione del monte, non siamo in grado di poterlo ancora nè affermare nè negare (2).

Non mancammo di accostarci con apparecchi portatili presso alle bocche di eruzione fin dal primo giorno dell'incendio, ma i fenomeni che osservammo mancavano di quella nettezza ed evidenza che desideravamo, per cui sempre più apprezzammo la utilità dell'Osservatorio.

7° La elettricità dinamica non si appalesò mai usando il galvanometro nel modo consueto, ma in que' momenti in cui le tensioni erano fortissime all'elettrometro messo in comunicazione col conduttore mobile, si potevano avere anche piccoli deviamenti galvanometrici alzando ed abbassando il conduttore anzidetto.

Con la caduta della cenere il galvanometro dava un deviamiento di due gradi indicando una corrente ascendente, e durò per qualche ora in cui la cenere fu un poco più copiosa.

8° L'elettricità statica a conduttore fisso si appalesava di raro senza l'uso della fiamma.

9° Finalmente l'elettricità che avea seguito il corso del fumo scemò rapidamente ne' giorni 27 e 28 maggio e riprese il suo andamento naturale.

Facemmo più volte le osservazioni di confronto col metodo di Peltier e col nostro e ci furono momenti di forte umidità in cui l'elettrometro di Peltier dava tensioni debo-

(1) *Brevi considerazioni intorno ad alcuni più costanti fenomeni vesuviani.* Memoria del Cav. D. Francesco del Giudice.

(2) Che il fumo porti seco elettricità ci pare anche rifermato da alcune ultime sperienze fatte non ha guari sulla cima del monte mentre spandeva copioso fumo, ma di ciò sarà discorso in altro lavoro.

lissime nell'atto che a conduttore mobile se ne avevano di 50° e 60° (1). Questo solo basterebbe a dichiarare le osservazioni fatte ad elettrometro mobile incapaci di comparazione, e perciò di poca utilità per la scienza.

Avremmo grandemente desiderato che le nostre osservazioni di elettricità meteorica fatte sul Vesuvio durante l'incendio avessero potuto essere comparate ad altre fatte in Napoli siccome si fece per la pressione dell'aria e per la temperatura, ma i R. Osservatori di Marina e di Capodimonte non ancora sono nel grado di fare somiglianti osservazioni (2).

L'età nostra da ultimo esigeva che avessimo per la prima volta sperimentati gli effetti dell'ozono in presenza di un vulcano ardente. Due ore bastavano, perchè la carta preparata al solito coll'ioduro di potassio e con l'amido assumesse una tinta che corrispondeva all'ultimo grado dell'ozonometro. Per la qual cosa non potendo avere alcuna misura tenemmo la carta esposta per un'ora e ci riuscì di avere tinte d'intensità diverse, le quali ci parvero fino ad un certo segno seguire le tensioni elettriche direttamente misurate, e diciamo fino ad un certo segno, perocchè non mancarono alcune evidenti eccezioni. Noi crediamo che il fatto dell'ozono atmosferico sia di una importanza grandissima nella meteorologia specialmente considerata per rispetto all'igiene, ma l'ozonometro ci sembra un istrumento molto imperfetto e crediamo che una serie di osservazioni ozonometriche senza le corrispondenti di elettricità non possa riuscire di alcun vantaggio, per cui mentre sul solo ozono-

(1) Quantunque col metodo del conduttore mobile, quando s'abbia cura degl'isolatori gli effetti dell'umido siano di minimo valore, pure a rendere perfettamente comparabili le nostre osservazioni ci stiamo versando intorno alla ricerca de' coefficienti di correzione secondo lo stato igrometrico dell'aria.

(2) Sappiamo che entrambi questi Osservatorii tra poco saranno provveduti dell'apparecchio a conduttore mobile, il quale verrà anche di breve collocato nella torre meteorologica della I. e R. Università di Pavia a premura del Prof. Giuseppe Belli che degnamente occupa la Cattedra del Volta.

metro non crediamo potersi ancora con fiducia riposare, neppure stimiamo che debba essere per la sua imperfezione abbandonato, ma invece siam di credere che almeno per ora debba essere adoperato in compagnia dell'elettrometro atmosferico comparabile, quale è appunto l'apparecchio a conduttore mobile, specialmente per vedere dopo lunga serie di osservazioni se le intensità dell'ozono corrispondano con le tensioni misurate con l'elettrometro.

§. IV.

Il magnetismo terrestre era eziandio un argomento che meritava la nostra attenzione tanto più che sapevamo le osservazioni cominciate dal P. della Torre a S. Giorgio a Cremano nell'incendio del 1767.

L'Osservatorio possiede l'apparecchio di variazione di Lamont ordinato non già a conoscere i valori assoluti de' tre elementi del magnetismo terrestre, ma le variazioni che possono patire, ancorchè picciolissime. Per non allargarci molto in parole omettiamo la minuta descrizione di questo apparecchio, quantunque poco conosciuto, inviando il lettore agli atti dell'Accademia di Baviera, e diciamo solo come esso è una varietà del magnetometro di Gauss, perocchè le osservazioni si fanno mercè cannocchiali con cui si guardano le immagini di scale riflesse in specchi che trovansi nel mezzo degli aghi.

Tre aghi di declinazione perfettamente eguali e simili disposti innanzi ad altrettanti cannocchiali, costituiscono le parti principali dell'apparecchio. Uno di questi aghi è ordinato a far conoscere le variazioni della declinazione, un altro è collocato tra due verghe di ferro dolce messe in sito verticale e serve alla conoscenza delle variazioni cui va soggetta la componente verticale del magnetismo terrestre, ed il terzo collocato tra due piccole calamite, compensate per le variazioni di temperatura, fa note le variazioni della componente orizzontale. Per siffatto apparecchio richiedesi una cameretta appositamente fabbricata, e questa manca; per cui temporaneamente, alla meglio che potemmo, lo

collocammo in una stanza sopra volta nella quale non essendovi lo spazio per tutti e tre gli aghi anzidetti vi ponemmo solo i due primi, premurosi specialmente di studiare l'andamento della variazione diurna e le perturbazioni che nella declinazione e nella inclinazione potessero per avventura accadere in tempo di eruzione.

Ora da due giorni prima che l'incendio si appalesasse l'ago che serve ad indicare le variazioni della declinazione si mise in perturbazioni così sensibili ed insolite che perfino il Custode del R. Osservatorio predisse che il Vesuvio sarebbe per accendersi. Cotele perturbazioni che durarono con varia intensità fino a' 19 o 20 di maggio e poi man mano svanirono, riducevansi a vibrazioni verticali continue ed a variazioni di declinazione oltre i limiti consueti della variazione diurna in modo che spesso tutta la scala fu menata fuori del campo del cannocchiale. Le perturbazioni del secondo ago furono poco discernibili ne' due giorni avanti il cominciare del vulcanico accendimento, ma nel tempo che durava si manifestarono anche esse per modo che due volte la scala sparì dal campo del cannocchiale. Quando le scale sparivano era mestieri di spostare le parti dell'apparecchio per ricondurle innanzi a' cannocchiali, onde non è stato possibile registrare il corso delle perturbazioni avvenute; solo possiamo dire che dopo l'ultima situazione dell'ago di declinazione che avvenne il 16 maggio la declinazione restò accresciuta di 13 fino al giorno 30 in cui parve tornare verso l'antica situazione.

I moti verticali degli aghi fanno sospettare che il suolo patisse dall'impeto del vesuviano accendimento delle leggier agitazioni sussultorie, ma di queste non avemmo indizio veruno neppure da qualche apparecchio sismometrico, e di più non erano in entrambi gli aghi sempre sincrone ed eguali. I moti orizzontali poi lenti e senza scosse erano certamente perturbazioni magnetiche procedenti dalle azioni del Vulcano. La soverchia squisitezza dell'apparecchio di Lamont in faccia alle procelle magnetiche che possono essere occasionate da' fuochi sotterranei menati con impeto alla superficie del nostro pianeta, fa chiaro il bisogno per l'Osser-

vatorio vesuviano di una serie compiuta d'istrumenti magnetici. Ed il fatto accaduto questa volta dà motivo a sperare che possa finalmente la scienza avere qualche segno precursore delle grandi accensioni del Vesuvio, segno che fosse men dubbio di quelli finora tenuti come tali; ma noi per ora intendiamo solo registrare il fatto col desiderio di poterlo rivedere di nuovo provveduti di più copiosi argomenti d'investigazioni. In proposito poi di segni precursori delle maggiori conflagrazioni del nostro Vesuvio, senza ripetere quello che altra volta pubblicammo (1) diciamo che sebbene finora non si continuo segni sicuri ed immancabili, perchè può il Vulcano accendersi senza darne precedente avviso, pure a chi frequenta il cono raramente accadrà di non aver notato qualche importante fenomeno prima che il Vesuvio si destasse. Così la voragine di dicembre preludeva alla eruzione di maggio, per non dire di qualche altro fenomeno che forse avrebbesi potuto avvertire negli ultimi giorni di aprile da chi avesse con diligenza osservata la cima del monte. Quante mutazioni non si videro sul cratere prima della memorabile eruzione del 1631? Il Sorrentino che da fanciullo frequentò il Vesuvio teneva come segno di prossime conflagrazioni le *grandi fioriture di zolfo sul cratere*, e per zolfo sicuramente a quei tempi intendevansi le sublimazioni gialle di cloruri di ferro che anche oggi sono volgarmente conosciute con questo nome; ma conviene notare che le più copiose sublimazioni indicano senza dubbio una maggiore attività ne' fumaiuoli, ma non pronunziano con sicurezza un grande incendio, perchè finalmente dall'attività di un fumaiuolo a quella di un incendio forse non corre che una enorme differenza di gradi di una medesima virtù efficace, e non una differenza d'indole e di natura. Sia come si voglia, le più copiose sublimazioni mostrano certamente una maggiore attività ne' fumaiuoli, e se non dicono assolutamente che questa giungerà a quel grado supremo che si richiede, perchè un incendio si appalesi, ne offrono un indizio da non essere del tutto disprezzato. Non

(1) V. il Giornale Ufficiale 27 maggio 1835. *Il nuovo Cemento ec.*

sarebbe forse irragionevole distinguere la natura di coteste sublimazioni, perocchè i numerosi fumajuoli della vetrana che in sulle prime davano acido cloroidrico come gas predominante e poi sale ammoniaco e sal comune, dopo han dato acido solforoso, niente sale ammoniaco e molto sal comune. Lo zolfo poi non pare che rappresenti il periodo di maggiore attività vulcanica, ma invece l'indebolimento di essa siccome si vede nella solfatara.

A conforto di quello che abbiamo affermato, vengono le osservazioni che ne' passati giorni (28 ottobre e 3 novembre) abbiamo fatte sulla cima del monte. Abbiamo trovate sublimazioni assai più copiose in moltissimi fumajuoli e specialmente nell'interno della voragine di dicembre, e siamo di credere che questi fumajuoli o nuovi o più attivi, o preludono a prossimo incendio, o siano i posterì di quello che prossimamente ha preceduto: un fumajuolo sull'orlo del cratere del 1850 faceva sì brutto rumore che parecchi stranieri retrocedevano atterriti.

Per rispetto a' tremuoti poi diciamo che vi possono essere incendi che non siano preceduti da sensibili scuotimenti del suolo, ma se la terra tremi replicatamente solo nelle circostanze del vulcano e le scosse scemino in ragione che si va più lungi da esso, noi crediamo potersi con somma probabilità predire un incendio. Si hanno è vero tremuoti non seguiti da eruzione, ma il centro di questi non è mai la regione stessa del vulcano. Così Napoli sentì forte il tremuoto del 1803, ma il centro di questo fu Isernia sugli Appennini ove i danni furono gravissimi e molte le vittime; sentimmo eziandì il tremuoto del 1851, ma il centro fu Melfi in Basilicata. Pare dunque che le frequenti scosse di tremuoto avvertite in preferenza ne' paesi posti alle falde del Vesuvio, siano state sempre indizio di prossime accensioni del monte.

Ma torniamo al magnetismo terrestre. La procella magnetica, della quale di sopra è detto, avendo preceduto di due giorni l'incendio lo accompagnò fino al periodo di sua declinazione, ma non in una maniera continua; ci erano de' giorni in cui gli aghi riprendevano quasi il loro corso

naturale ed altri in cui si mettevano in agitazione; e ci par degno di nota come le più grandi perturbazioni si avverassero nella notte precedente il dì 9 maggio, giorno in cui vedemmo scendere dal monte la maggiore lava che sia venuta fuori in tutto il corso dell'incendio.

L'ago per le variazioni d'intensità della componente orizzontale del magnetismo terrestre, e che fa parte dell'apparecchio di Lamont, non poté essere osservato, perocchè ci mancava lo spazio per collocarlo siccome più sopra dicemmo. Noi fin dal 1845 proponemmo al VII congresso de' dotti radunati in Napoli di misurare le intensità del magnetismo terrestre per mezzo delle correnti indotte dal medesimo, ma per motivi indipendenti dalla nostra volontà, non abbiám potuto finora fare eseguire l'apparecchio. Alcuni sonosi serviti per questo del galvanometro e di un' elica, ma quanto erroneo sia siffatto procedimento ognun sel vede. Weber avea già eseguito un ingegnoso apparecchio col quale effettivamente hannosi misure per mezzo di formule legittimamente dimostrate, e noi lo abbiamo da lungo tempo sperimentato. Ci giovammo dunque di questo, ma poche volte, perchè ogni osservazione da fare con esso domanda due persone ed un certo tempo, mentre all'Osservatorio non ci era che un solo che dovea badare a tutti gli strumenti. Ci parve per altro le variazioni essere di poca importanza nella intensità della componente orizzontale, e più sensibili quelle della componente verticale, siccome si argomenta anche dalle perturbazioni del secondo ago dell'apparecchio di Lamont. È da desiderare che cotesto genere di osservazioni sia fatto meglio di quello che abbiám potuto far noi per difetto di strumenti e di ajuti.

Dopo ciò non si può fare a meno di confrontare le nostre presenti osservazioni con quelle fatte dal P. della Torre nel 1767 in vicinanza delle lave a S. Giorgio a Cremano. Egli prima di tutto notò che l'ago posto in vicinanza delle lave raffreddate di fuori ma dentro ancora roventi, pativa una deviazione dalla sua giacitura naturale; or questo fatto, secondo noi, ossia secondo le cognizioni che si hanno in questi tempi, specialmente dopo i recenti studi

del Melloni, dimostra solo la virtù magnetica delle lave. E veramente a prescindere dai principi scientifici che ci conducono a questa illazione, noi abbiamo voluto rendercene certi per esperienze dirette. Il quattro ottobre, per esempio, trovandoci nell'atrio del cavallo con una buona bussola agromensoria per misurare la superficie delle nuove lave, tirammo una linea di 300 metri la quale verso nord distava per due metri dall'orlo della lava e verso sud 40. Il polo australe dell'ago faceva un angolo di 7° ovest con la linea di mira quando la bussola era vicina alla lava, ed un angolo di $5^{\circ},5$ quando era a 40^m di distanza. Per la qual cosa il cambiamento di declinazione dell'ago in vicinanza delle lave è cosa che dipende dal magnetismo di queste e non dall'azione stessa dell'incendio.

Di maggiore importanza sembranci le osservazioni dello stesso P. della Torre fatte con una bussola di declinazione tenuta sempre nello stesso sito. « Ho osservato, egli dice, da' 25 a tutto li 31 ottobre, che l'ago incalaminato la mattina verso le 14 ore (ore 8 del mattino) si trovava a gradi 16, verso la metà del giorno a 14, la sera a 15 gradi, onde la mattina era cresciuto più del solito, a mezzogiorno era minore, la sera poi tornava al consueto, onde pare che tutta la notte crescesse la declinazione ed il giorno calasse ». Storia e fenomeni ec. — Nap. 1768 p. 38 del supplemento.

Ed affinchè meglio si possa giudicare della natura di tali perturbazioni vogliamo far noto a' nostri lettori il corso ordinario della variazione diurna della declinazione sul R. Osservatorio in tempo di calma del Vesuvio, ricavato da tre serie di osservazioni orarie di 40 giorni ogni una e corrispondenti agli anni 1853, 54 e 55, le quali cadono appunto ne' mesi di settembre, ottobre e primi giorni di novembre. Vuolsi dunque sapere che il polo australe dell'ago allo spuntare del sole non si avvia verso occidente siccome suole generalmente accadere altrove, ma retrocede verso oriente fino alle $8 \frac{1}{4}$ ed anche fino alle 9, indi comincia a muoversi verso occidente e continua fino ad un'ora circa dopo il mezzogiorno; retrocede poscia fino alle 9 o alle 10 della

sera e poi avanza nel colmo della notte come ha fatto verso il mezzodì, per ricominciare la mattina nel modo che di sopra è detto. Solo in 10 giorni ci è occorso di notare che l'ago ha cominciato dalla mattina la variazione diurna nel modo che viene indicato da tutti gli osservatori deviando cioè col polo australe ad occidente. Quindi la declinazione ordinariamente ha due massimi e due minimi nel corso di un giorno: i due massimi corrispondono ad un' ora dopo mezzogiorno e ad un' ora prima dello spuntare del sole, ed i due minimi alle 10 della sera ed alle 9 del mattino; ma come l'ampiezza della variazione diurna in ottobre d'ordinario non supera i 26' e la variazione osservata da P. della Torre giungerebbe a due gradi, così resterà sempre fermo, che il nostro fisico fu testimone di perturbazioni dell'ago cagionate dalla virtù dell'incendio.

Anche il nostro Ernesto Capecci annunziò di aver notato una variazione nella declinazione dell'ago durante un incendio del Vesuvio.

A ben discernere i moti dinamici dell'ago dalle agitazioni meccaniche converrebbe tenere aecanto al medesimo degli apparecchi sismometrici egualmente sensibili a' più leggeri movimenti, perocchè la sera de' 29 ottobre di questo anno alle ore 8 e 50' avendo avvertita sull'Osservatorio una leggiera scossa di tremuoto che ci fece muovere la tavola sulla quale scrivevamo e la sedia sulla quale eravamo seduti, trovammo che gli aghi dell'apparecchio di variazione oscillavano con forti vibrazioni orizzontali come se si fosse loro avvicinato un corpo magnetico o una calamita. Erano meccaniche solamente o anche dinamiche coteste vibrazioni? Senza il sussidio di altri strumenti de' quali l'Osservatorio è ancora sprovvisto è impossibile per noi il rispondere.

Poichè per lungo tempo posti sulle sponde dell'ignito torrente abbiamo veduto indurirsi le lave, abbiamo potuto a dovizia sceglierne di quelle che rimasero impietrite nella stessa giacitura in cui erano fuse per cercare le loro polarità magnetiche rispettivamente al magnetismo terrestre, e per moltissimi saggi ci rendemmo certi che la polarità ma-

gnetica delle lave è acquistata nel raffreddarsi mercè l'azione del magnetismo della terra. Avemmo l'opportunità di trovare delle scorie di forma allungata e giacenti quasi parallele all'ago d'inclinazione. Dobbiamo per altro avvertire che la polarità più spiccata sembra esser sempre la verticale di modo che la parte inferiore della lava rappresenta il suo polo australe quasi sempre più vigoroso, giacchè in esse come nelle calamite naturali quasi sempre incontra di trovare polarità molteplici. La forza magnetica poi è varia in lave diverse di maniera che alcune la fan sentire a' semplici aghi ancorchè alquanto gravi ed altre han bisogno del sistema astatico. Sempre le più vigorose sono le scorie contenenti molto ferro oligisto il quale di per se è dotato di bastante forza coercitiva. Un paziente e lungo lavoro di analisi chimica potrebbe mostrare se la diversa forza magnetica delle lave è effetto della intima composizione delle medesime, o conseguenza delle azioni molecolari, o anche dell'uno e dell'altro insieme.



OSSERVAZIONI E ORBITA DELLA COMETA
SCOPERTA DAL SIG. D'ARREST: DI G. B. DONATI

Una circolare del sig. Prof. *Peters* direttore del R. Osservatorio di Altona annunzia la scoperta fatta a Lipsia il 22 dello scorso Febbraio dal sig. Prof. d'*Arrest* di una piccolissima cometa telescopica, e ne dà le due seguenti posizioni:

OSSERVAZIONE DI LIPSIA

	<i>Temp. med. di Lipsia</i>	<i>A.R. di Cometa</i>	<i>Declin. di Cometa</i>
1857 Febb. 22.	16 ^h 40 ^m	320° 37'	+ 22° 4'

OSSERVAZIONE DI ALTONA

	<i>Temp. med. di Altona</i>	<i>A.R. appar. di Cometa</i>	<i>Declin. appar. di Cometa</i>
1857 Feb. 25.	17 ^h 11 ^m 42 ^s	21 ^h 32 ^m 17,8 36	„
„	17 21 14	„	+ 24° 24' 26",4

Mediante queste due posizioni potei io ritrovare la Cometa il dì 5 del corrente mese, e ne ho fatte le due seguenti osservazioni:

1857	Temp. med. di Firenze	AR. appar. di Cometa	Declin. appar. di Cometa
Marzo 5.	17 ^h 15 ^m 52 ^s	22 ^h 5 ^m 53 ^s ,81	+ 31° 19' 18",8
» 6.	17 13 39	22 11 5,70	+ 32 14 58,0

Le stelle di confronto e le differenze osservate fra le loro posizioni e quelle della Cometa furono le seguenti:

	Cometa—Stella		Stelle
	in AR.	in Decl.	di confronto
Marzo 5.	+ 0 ^m 33 ^s ,57	— 3' 24",5	B. Zona 310
» 6.	+ 7 32,03	— 13 10,5	π ³ Pegasi

Posizioni medie delle stelle di confronto per il principio del 1857.

	AR.	Declin.
B. Z. 310	22 ^h 5 ^m 3 ^s ,61	+ 31° 22' 54",4
π ³ Pegasi	22 3 34,91	+ 32 28 19,8

L'attuale Cometa, ancora veduta col gran cannocchiale di questo Osservatorio, non presenta per ora alcuno indizio di nucleo nè di coda, ed ha una luce tanto debole da far supporre che l'imminente chiarore della luna piena sarà sufficiente per impedirne le osservazioni. Onde poterla ritrovare allorchè il chiaro della luna sarà cessato, e per assicurarmi se essa poteva essere la Cometa del 1556, del prossimo probabile ritorno della quale tanto si parla, io mi sono affrettato a calcolare della presente Cometa un'orbita parabolica che è la seguente:

Passaggio al perielio . 1857 Marzo 20,5563 T.M. di Firenze
 Distanza perielia 0,74360
 Longitudine del nodo ascendente 315°17',5
 Longitudine del perielio. 79 7,5
 Inclinazione 89 5,2
 Moto diretto.

Il calcolo di quest'orbita è basato sopra le osservazioni del 22 e 25 Febbraio e del 6 Marzo.

Ecco come quest'orbita soddisfa alle osservazioni di partenza.

	<i>Osservata — calcolata</i>	
	<i>AR.</i>	<i>Declin.</i>
Febb. 22.	— 0',2	+ 0',1
» 25.	— 0, 1	+ 0, 1
Marzo 6.	— 0, 1	+ 0, 1

Dall'orbita precedente deducesi che l'attuale Cometa percorre un cammino differentissimo da quello percorso dalla Cometa del 1536 e che perciò non può esserle identica: deducesi ancora che la Cometa va presentemente avvicinandosi al sole e alla terra, e che perciò dovrà aumentare di splendore e di grandezza: si conosce pure che la sua distanza da noi è ora di $\frac{1}{3}$ della distanza media che passa fra la terra e il sole, cioè che è distante da noi di oltre 99 milioni di miglia geografiche.

Confrontando inoltre l'orbita precedente colle orbite delle Comete già apparse, sembra che l'attuale Cometa sia affatto nuova e non sia mai stata osservata.

Firenze 8 Marzo 1837

Dall'Osservatorio dell'I. e R. Museo
di Fisica e Storia Naturale.



SULLE FORME CRISTALLINE DEL BORO ADAMANTINO; DI QUINTINO SELLA.

(Letto il 4 Genn. 1837 all' Accademia delle Scienze di Torino)

Wöhler e H. Sainte-Claire-Deville hanno presentato all'Accademia delle Scienze di Parigi nella sua seduta del li 8 dicembre 1836 (1) una memoria in cui descrivono il boro metallico da loro ottenuto in tre stati affatto diversi.

(1) *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences* 1836, tomo XLIII. pag. 1088. — *Nuovo Cimento* tomo IV. pag. 464.

Essi riescirono a fare del boro *adamantino*, *grafitoide* ed *amorfo* precisamente come si ha il carbonio allo stato di diamante, grafite e carbone.

Il boro adamantino è in cristalli assai rifrangenti, di una durezza quasi eguale a quella del diamante, e viene, unico corpo finqui, ad interporsi nella scala delle durezza fra il diamante ed il corindone. Il boro grafitoide è in lamelle simili a quelle dell'ordinaria grafite. Sia il boro adamantino che il grafitoide sono difficilissimi a bruciarsi. Il boro amorfo finalmente è polveroso, si accende e brucia colla massima facilità.

I cristalli di boro adamantino sono per lo più geminati in modo sì complicato che Wöhler e Sainte-Claire-Deville non riescirono a determinarne la forma. Essi esaminarono però i cristalli colla luce polarizzata, e trovarono che ristabiliscono la luce fra due prismi di Nichol. Tuttavia essi non si avventurarono ad inferirne nulla perchè temevano avessero il gran potere rifrattorio dei cristalli, e la complicazione delle loro geminazioni a perturbarne i caratteri ottici. Ed in verità l'analogia fra il carbonio ed il boro dietro questo interessantissimo lavoro di Wöhler e Deville si è fatta tale e tanta, che non pareva avessero a far difetto i caratteri cristallografici.

Ebbi alcuni di questi rimarchevolissimi cristalli dal signor Govi Professore di Fisica all'Istituto tecnico di Firenze, che li aveva avuti da Sainte-Claire-Deville stesso nel suo partire da Parigi. I cristalli di boro erano sovra un frammento di alluminio poroso, giacchè i citati Autori ottengono questo boro adamantino tenendo per cinque ore l'alluminio e l'acido borico in un crogiuolo di carbone alla temperatura della fusione del nichelio puro.

I cristalli che erano sulle parti esterne del frammento di alluminio erano bruni oscuri, alcuni invece, che si trovavano in una piccola fessura dell'alluminio erano appena colorati in bruno. Le dimensioni di alcuni cristalli arrivavano a mezzo millimetro, ma i cristalli che si riesci a misurare, hanno solo da un quinto ad un sesto di millimetro per massima dimensione.

boro. Se ora si esaminano le forme dello stagno determinate da Miller (1), e che sono indicate nella *fig. 8*, si trova l'angolo $110 f = 31^{\circ}, 26'$ mentre l'angolo $110, 221 = 31^{\circ}, 32'$ nel boro.

Nasce da ciò che il boro e lo stagno sono isomorfi. I loro cristalli hanno anche lo stesso aspetto generale, come dimostrano le *fig. 5* e *8*, e non è improbabile che i replicati geminati di stagno descritti da Miller siano anche quelli che si osservano nel boro, e che furono di ostacolo agli Autori del boro nel determinarne il sistema cristallino.

L'ottaedro il più sviluppato nel boro non è però identico a quello che è più sviluppato nello stagno. Se si volesse dare alla faccia *f* nella *fig. 8* il simbolo 221, sarebbe 332 il simbolo delle faccie *e*.

Questa identità di forme dello stagno e del boro adamantino è assai sorprendente, perchè il boro e lo stagno non presentano grande analogia nei loro composti. Egli è ben vero che le nuove ricerche di Hofmann (2) tendono a dimostrare doversi modificare l'equivalente del titano sicchè l'acido titanico sia espresso dalla formola TiO^5 . Ora siccome l'ossido di stagno è isomorfo dell'acido titanico, sia allo stato di rutilo, come a quello di brookite allorchè è preparato col metodo di Daubrée, dovrebbero conchiudere, che esso va rappresentato colla formola SnO^5 . L'acido stannico si ricondurrebbe così sotto lo stesso gruppo dell'acido borico. BoO^5 , ma tuttavia la variazione proposta non sembra finora accettata dai Chimici. Nulla si può neppure conchiudere dalle forme cristalline degli stannati e dei borati fin qui determinati a cagione del divario dell'acqua di cristallizzazione.

Non sarebbe del resto improbabile che le molecole del boro, che entrano negli ordinarii suoi composti, fossero diversamente aggruppate da quanto il sono nel boro adamantino. Ed i varii isomeri del boro ottenuti da Wöhler e Sainte-Claire-Deville e soprattutto lo stato grafitoide del boro che

(1) Rammelsberg - *Krystallographische Chemie*, - pag. 14.

(2) *Sur le Bromure de Titium. Annales de Chimie et de Physique* 3. série, tom. XLVII, p. 164.

si prepara dalle leghe, che esso fa coll'alluminio, confermano la probabilità di questa ipotesi.



OSSERVAZIONI SULLA OSSAMIDE; DI C. BERTAGNINI.

1. Le esperienze di Church (1) sulla decomposizione che subiscono gli acidi ossalovinico ed ossalometilico riscaldati colla glicerina, dimostrano che in questi due casi l'acido ossalico ancorchè accoppiato cogli alcoli vinico e metilico si decompone come se fosse libero, se non che l'acido formico che si forma rimane accoppiato cogli alcoli che erano uniti all'acido ossalico. Questo fatto mi ha indotto ad esaminare quale decomposizione avrebbe subito l'ossamide sottoposta allo stesso trattamento. Ho perciò riscaldato 1 parte di questa sostanza con 10 p. di glicerina sciropposa in una stortina che ho congiunto con un tubo ad U immerso nel ghiaccio, e munito di un tubo a sviluppo che metteva sotto una provetta piena di mercurio. La stortina era immersa in un bagno d'olio che ho tenuto per 5 o 6 ore ad una temperatura compresa fra 100° e 120° senza che si manifestasse decomposizione di sorta. Ho allora riscaldato il miscuglio a temperature gradatamente crescenti; verso 180° comincia a sublimarsi nel collo della storta una sostanza bianca cristallina, e mantenendo questa temperatura per 8 o 10 ore si ottiene una quantità notevole di tale materia. Esaminando il prodotto formato, si trova che esso è costituito da puro carbonato d'ammoniaca. Durante l'operazione non si condensa alcuna sostanza nel tubo raffreddato, e non si sviluppano che poche bolle gassose. La glicerina che rimane nella storta è leggermente colorata in bruno, possiede forte reazione alcalina, e si scioglie interamente nell'acqua.

Ripetendo il trattamento della ossamide con glicerina perfettamente deacquificata ho ottenuto gli stessi risultati.

L'ossamide riscaldata sola in un tubicino per 8 o 10

(1) *Nuovo Cimento*, III, 471.

ore a 180° non ha subito la menoma alterazione, se non che ha incominciato a sublimarsi.

Da ciò si deduce che la ossamide per il contatto della glicerina si decompone formando del carbonato d'ammoniaca ad una temperatura alla quale di per sé sola non subirebbe alcuna alterazione.

Per rendersi ben conto della reazione che si verifica in questo caso converrebbe esaminare se qualche prodotto complementario del carbonato d'ammoniaca si trovi nella glicerina che ha agito sulla ossamide, ciò che non ho potuto ancora effettuare.

Se, dietro quello che l'analogia avrebbe portato a supporre, l'acido ossalico accoppiato coll'ammoniaca si fosse decomposto per il contatto della glicerina nei prodotti d'accoppiamento dell'ammoniaca coll'acido carbonico e coll'acido formico si sarebbe dovuto ottenere dell'acido cianico e della formiamide; difatto



Quest'ultima sostanza però si sarebbe secondo ogni probabilità decomposta in acido idrocianico ed in acqua, che agendo sull'acido cianico lo avrebbe trasformato in carbonato d'ammoniaca. In questa ipotesi rimarrebbe spiegata la formazione di tale prodotto. Ma questo modo di decomposizione non può ammettersi, non essendosi manifestato nella reazione il menomo indizio di acido idrocianico.

2. È noto che l'ossamide differisce dal cianogeno solo per gli elementi dell'acqua. Ho tentato perciò di trasformarla in cianogeno trattandola con acido fosforico anidro.

Riscaldando con una lampada entro un palloncino di vetro un miscuglio intimo di 1 p. ossamide con 4 di acido fosforico ho difatto ottenuto un gas che aveva l'odore caratteristico del cianogeno e bruciava colla fiamma porporina propria di questo corpo. Il miscuglio si è annerito, e rigonfiato considerevolmente. Si evitano questi inconvenienti, operando il

riscaldamento in un bagno d'olio ed impiegando una quantità di acido fosforico 8 o 10 volte maggiore di quella dell'ossamide. Fra 120° e 130° incomincia lo sviluppo gassoso, e fra 150° e 160° diviene assai attivo e regolare. In questa reazione non comparisce alcun prodotto liquido, e la massa che rimane nel palloncino conserva quasi inalterato il suo aspetto, solo verso la fine dell'operazione si rigonfia un poco.

Secondo la teoria, il gas ottenuto in queste condizioni dovrebbe essere cianogeno puro; l'esperienza dimostra però che esso contiene un poco di ossido di carbonio, ed una quantità un poco maggiore di acido carbonico, come si rileva dai saggi analitici seguenti.

In questi saggi mi sono valuto della proprietà che possiede il sottocloruro di rame disciolto nell'acido idroclorico di assorbire il cianogeno e l'ossido di carbonio, ed ho poi sopra un'altra quantità dello stesso gas assorbito il cianogeno e l'acido carbonico per mezzo della potassa, tenendo conto dell'ossido di carbonio che rimaneva come residuo. A questo modo ho determinato con sufficiente approssimazione le quantità dei 3 gas costituenti il miscuglio.

I. Gas ottenuto riscaldando 1 p. di ossamide con 8 p. di acido fosforico anidro, e raccolto verso la fine della operazione.

36 Volumi di gas agitati con soluzione di sottocloruro di rame hanno fornito un residuo di 4 volumi.

41 Volumi dello stesso gas agitati con soluzione di potassa hanno dato un residuo di 2,5 vol. di ossido di carbonio.

Da ciò si deduce che 100 vol. del miscuglio gassoso sono composti da

$CO + Cy = 88,8$ vol. $CO^2 + Cy = 93,9$ vol. $CO = 6,1$ vol.
ossia da

Cianogeno	82,7	vol.
Ossido di carbonio. . . .	6,1	»
Ac. carbonico.	11,2	»
	<hr/>	
	100,0	»

II. Gas ottenuto riscaldando 1 p. di ossamide con 16 di acido fosforico;

51 Volumi di gas trattati con sottocloruro di rame hanno dato un residuo di 10 vol.

22 Volumi dello stesso gas trattati con potassa si sono ridotti a 2 vol. Segue da ciò che il gas in questo caso era formato da

$\text{CO} + \text{Cy} = 80,3 \text{ vol.}$ $\text{CO}^2 + \text{Cy} = 90,9 \text{ vol.}$ $\text{CO} = 9,1 \text{ vol.}$
ossia da

Cianogeno	71,2 vol.
Ossido di carbonio	9,1 »
Ac. carbonico	19,7 »
	<hr/>
	100,0 »

In altre esperienze ho ottenuto quantità diverse di acido carbonico ed ossido di carbonio, ma sempre in proporzione molto abbondante il cianogeno.

L'azione dell'acido fosforico anidro sull'ossamide mi sembra fornire un mezzo elegante per dimostrare nelle esperienze di corso il passaggio dalla serie ossalica alla serie cianica. Basta difatto riscaldare in un piccolo palloncino alla temperatura di 150° - 160° un miscuglio intimo di due grammi di ossamide con 18 o 20 gr. di acido fosforico anidro per raccogliere una quantità di gas sufficiente a dimostrare le proprietà principali del cianogeno.

3. Il cloruro di zinco fuso agisce d'ordinario sulle amidi come l'acido fosforico anidro. Ciò non si verifica però riguardo all'ossamide. Riscaldando 1 parte di ossamide con 10 o 12 p. di cloruro di zinco polverizzato non si osserva alcuna reazione se non fra 260° e 270° . Il miscuglio si fonde a questa temperatura e sviluppa una gran quantità di gas, che ha l'odore del cianogeno, ma che non ne contiene che una piccola proporzione, come si rileva dalle esperienze seguenti:

57 Volumi di gas agitati con sottocloruro di rame si sono ridotti a 43 volumi.

92 Volumi dello stesso gas in contatto della potassa hanno lasciato un residuo di 21 vol., che brucia colla fiamma caratteristica dell'ossido di carbonio.

Dietro questi dati si ha che 100 volumi del miscuglio gassoso contengono

$\text{CO} + \text{Cy} = 24,5 \text{ vol.}$ $\text{CO}^2 + \text{Cy} = 77,1 \text{ vol.}$ $\text{CO} = 22,9 \text{ vol.}$
ossia

Acido carbonico . . .	75,3 vol.
Ossido di carbonio . .	22,9 »
Cianogeno	1,6 »
	<hr/> 100,0 »



SULLA PREPARAZIONE DEL FERRO RIDOTTO; M. ZÄNGERLE.

(*N. Report. f. Pharm.* vi. 27)

Estratto.

Per facilitare la preparazione in grande del ferro ridotto, l'uso del quale va ognora più estendendosi, l'Autore propone il metodo seguente. Si prepara dell'ossalato di ferro mescolando assieme una soluzione di 12 once di solfato di ferro in 18 once d'acqua con una soluzione di 4 once di acido ossalico in 8 once di acqua. Si ottengono così 5 once circa di ossalato, che si disseccano e si mescolano intimamente con 6 once di prussiato di potassa deacquificato e finalmente polverizzato, e con 1 oncia e 6 dramme di carbonato di potassa puro. Si arroventa il miscuglio fino che non ha cessato lo sviluppo gassoso, e dopo che la massa è raffreddata si lava con acqua fino che il liquido non cessa di precipitare col nitrato d'argento.

Si ottengono per tal modo 3 once di ferro ridotto sotto forma di polvere grigia scura, tanto divisa che toccata con un corpo acceso si accende e continua a bruciare di per sé.

Questo metodo non è che una modificazione di quello di Morgan (1), e bisognerebbe assicurarsi bene che non presentasse gli stessi inconvenienti.

(1) *Nuevo Cimento*, 1, 153.

RAPPORTO DI CH. BERNARD SUL CONCORSO PER IL PREMIO DI
FISIOLOGIA SPERIMENTALE PER L'ANNO 1856.

(*Comptes rendus* XLIV, 167.)

Traduzione.

Possono presentarsi due sorte di fatti; gli uni in qualche maniera previsti, recano nella scienza nozioni più esatte, riempiono lacune e spandono luce sopra argomenti restati più o meno a lungo oscuri; gli altri, al contrario, essendo inaspettati, colpiscono sopra tutto per la loro novità ed hanno ordinariamente il singolare privilegio d'ingrandire il campo scientifico non tanto per le soluzioni immediate che essi comprendono, quanto per le nuove idee che vengono a suggerire, o per le importanti questioni che fanno insorgere. La Commissione dee oggi appunto fissare la sua attenzione sovra uno di questi fatti impreveduti.

Dal principio di questo secolo, la fisiologia del sistema nervoso ha fatto rapidi progressi, e si è arricchita di brillanti scoperte sia sulle funzioni dei nervi, sia su quelle delle diverse parti dei centri nervosi. Tuttavia le ricerche fin ora istituite nulla ci hanno insegnato sugli usi dei corpi singolari che esistono lungo le radici posteriori dei nervi spinali, e che sono chiamati *gangli intervertebrali*. Il risultato sperimentale sul quale la Commissione pronunzia ora il suo giudizio, è un primo passo messo in questa regione sconosciuta della fisiologia.

Le osservazioni delle quali dobbiamo parlare sono tutte state fatte sul secondo paio dei nervi cervicali, sul cui ganglio si può, in alcuni animali, operare senza aprire il canale vertebrale, e per conseguenza senza bisogno di mettere allo scoperto la midolla spinale.

Ecco in che consiste l'esperienza: dopo aver tagliato le due radici del paio nervoso suddetto, fra la midolla spinale ed il ganglio, si lascia sopravvivere l'animale (gatto) per qualche giorno e si ricercano i cangiamenti di struttura che saranno avvenuti nell'estremità delle radici nervose divise. Allora si osserva che nella radice posteriore, specialmente provvista di gan-

glio, l'estremità centrale che è restata unita alla midolla spinale, contiene degli elementi nervosi degenerati e che hanno subito la trasformazione granulare; mentre che l'estremità periferica che è attaccata al ganglio presenta, al contrario, elementi nervosi che hanno mantenuto inalterata la loro struttura normale; il che mostra ad evidenza che la continuità del nervo con la midolla spinale non gli impedisce di andar soggetto alla degenerazione, mentre che la sua continuità con il ganglio interno vertebrale è sufficiente a preservarlo.

Ma quel che pure interessa si è che le cose seguono un ordine esattamente inverso nelle estremità divise della radice rachidiana anteriore. In tal caso, infatti, è l'estremità centrale attinente alla midolla spinale che mantiene la sua struttura normale, nel tempo stesso che l'estremità periferica degenera e diviene granulare. Di modo che giungiamo definitivamente a questa conseguenza sorprendente, che nello stato attuale della scienza non si sarebbe mai potuto prevedere, cioè essere la midolla spinale che dà alla radice anteriore la proprietà vitale sconosciuta, che fa resistere gli elementi alla degenerazione granulare, mentre che invece per la radice posteriore non è più alla midolla spinale, ma al ganglio intervertebrale che si deve questo ufficio preservatore.

L'Autore di questa bella esperienza è il sig. Waller fisiologo ben conosciuto all'Accademia, che già nel 1852 decise a favor suo e del sig. Budge del premio di Fisiologia sperimentale.

Gli esperimenti del sig. Waller sui gangli dei nervi rachidiani sono stati continuati per più anni, e variati in differenti modi; essi hanno sempre somministrato analoghi risultati, ed hanno condotto il loro Autore a questa conclusione, che l'ufficio dei gangli intervertebrali sarebbe di presiedere alla nutrizione dei nervi che si trovano in continuità con essi.

Il fatto essenziale dell'alterazione granulare dell'estremità centrale per la radice posteriore, e la conservazione della stessa estremità centrale per la radice anteriore, fu verificato dalla Commissione la quale senza volere riferirsi ad alcuna interpretazione del fenomeno, ma giudicando dell'esperienza in se stessa, pensò che gli importanti risultati ottenuti dal sig. Waller

sono tali da divenire il germe di una serie di nuove indagini, dirette alla ricerca delle proprietà tanto misteriose dei diversi gangli nervosi dell'economia.



SULLA FASEOMANNITE E SULLA SUA IDENTITÀ COLLA INOSITE.
H. VOHL.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* ci. 50.)

Estratto

L'Autore dopo aver sottomesso a nuovo esame la sostanza zuccherina che aveva trovato nei fagioli immaturi (1), è giunto all'importante conseguenza che essa è identica colla specie di zucchero scoperto da Scherer nella carne muscolare e trovato dipoi da Cloetta (2) nel polmone, nei reni, nella milza e nel fegato.

Per preparare la faseomannite si evapora a bagno maria l'estratto acquoso dei fagioli a consistenza debolmente sciroposa, e si aggiunge ad esso alcole a 90 per $\frac{2}{3}$ fino che non si ottiene un intorbidamento permanente. Dopo alcuni giorni si trovano nel liquido delle croste cristalline. Disciogliendo queste nell'acqua bollente, trattando la soluzione con carbone animale, ed abbandonandola alla evaporazione spontanea si ottengono dei cristalli scoloriti, ben determinati, che presentano la forma del gesso.

Questi cristalli disseccati a 100° hanno perduto in due determinazioni 16,77 e 16,86 per $\frac{2}{3}$ di acqua di cristallizzazione, e sottoposti dipoi all'analisi, hanno fornito numeri che si accordano colla formula $C^{12}H^{12}O^{12}$, come si rileva dal quadro seguente

	<i>Calcolo</i>	<i>Esperienza</i>
Carbonio .	40,00	46,05 . . 40,00
Idrogeno .	6,66	6,67 . . 6,69

L'acqua perduta corrisponde con questa formula a 4 equi-

(1) *Nuovo Cimento*, iv, 506.

(2) *Nuovo Cimento* iv, 407.

valenti, per cui la composizione della faseomannite può rappresentarsi con $C^{12}H^{13}O^{12} + 4 \text{ Aq}$, che è quella stessa attribuita da Scherer alla inosite. Di più le proprietà delle due sostanze concordano esattamente; sicchè non rimane alcun dubbio sulla loro identità.

L'A. sperimentando sulla inosite pura non ha ottenuto il precipitato che Cloetta aveva osservato formarsi quando questa sostanza si riscalda con tartarato di rame disciolto nella potassa, ed attribuisce questa reazione ad impurità che poteva contenere l'inosite estratta da liquidi animali. In conferma di questa opinione starebbe l'annerimento che subiva tale inosite riscaldata a 100° con acido solforico, mentre che la sostanza chimicamente pura non si decompone in contatto di questo acido che a temperature superiori.

La combinazione d'inosite ed ossido di piombo osservata da Cloetta non ha mai una composizione costante. Quando l'inosite è perfettamente pura può farsi bollire con l'acido nitrico senza che si decomponga.

L'inosite fornisce coll'acido nitrico la nitroinosite. Per ottenere questo prodotto si scioglie l'inosite dopo averla dissecata a 100° nell'acido nitrico monoidrato, e si aggiunge alla soluzione acido solforico concentrato fino che non cessa di separarsi una materia polverulenta, che prende l'aspetto di goccioline oleaginose se la temperatura è molto elevata. Col raffreddamento si ottiene una massa cristallina che lavata con acqua e disciolta nell'alcole bollente a 80 per $\frac{100}{100}$, si deposita poi col raffreddamento in bei romboedri.

La nitroinosite è insolubile nell'acqua, facilmente solubile nell'alcole. Non contiene acqua di cristallizzazione. Riscaldata con precauzione fonde producendo un liquido scolorito che lasciato raffreddare si converte dopo alcuni giorni in massa cristallina. Riscaldata bruscamente detona senza lasciar residuo. Detona pure colla percussione. Gli acidi allo stato diluito non la decompongono, ma allo stato concentrato e a caldo reagiscono su di essa. La potassa caustica la decompone a freddo e a caldo sviluppando ammoniacale. Riduce a caldo la soluzione alcalina dell'ossido di rame producendo del sottossido.

Trattando la nitroinosite a caldo con precauzione con am-

moniacca e cloruro di calcio, solo raramente apparisce la colorazione rosea caratteristica dell'inosite; ma se si riscalda la nitroinosite con acido nitrico e si evapora l'acido quasi fino a secchezza allora si ottiene con ammoniacca e cloruro di calcio una colorazione porporina che ricorda la reazione dell'acido urico.



SOVRA UN NUOVO ALCALOIDE CONTENUTO NELLA CICUTA;
TH. WERTHEIM.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* c. 528).

Estratto.

L'Autore ha ottenuto dai fiori del *Conium maculatum* una nuova base organica procedendo come segue. Si trattano i fiori freschi con acqua acidulata con acido solforico, si aggiunge un eccesso di calce o di potassa all'estratto concentrato, poi si sottomette ad una rapida distillazione. Nel prodotto raccolto si trova dell'ammoniaca, della conina, ed una nuova base cristallizzabile. Per depurare questo alcaloide, si neutralizza il liquido con acido solforico, si concentra la soluzione a consistenza sciropposa e si tratta con alcoole concentrato per eliminare il solfato d'ammoniaca, si concentra poi la soluzione alcolica e si tratta con etere dopo avere aggiunto ad essa della potassa in eccesso. L'etere, che ritiene gli alcaloidi in soluzione, si distilla a 100°, poi si riscalda il residuo oleoso entro un bagno d'olio in una piccola storta traversata da una corrente d'idrogeno a temperature gradatamente crescenti. Dapprima distilla della conina acquosa, poi della conina più pura, ed infine si sublimano nel duomo e nel collo della storta delle belle lamine cristalline iridate che si depurano da un po' di conina che ad esse aderisce, comprimendole fra carta sugante, dopo averle raffreddate in un miscuglio frigorifico, e facendole cristallizzare diverse volte nell'etere. Da 280 chilogrammi di fiori freschi si sono ricavati 17 grammi di cristalli puri. Anche i semi maturi forniscono il prodotto cristallino in certa quantità.

Il nuovo alcaloide si fonde ad un leggiero riscaldamento, e comincia a sublimarsi a 100°. Ad una temperatura superiore si volatilizza rapidamente senza lasciare residuo, spandendo un odore analogo a quello della conina. È assai solubile nell'acqua, facilmente solubile nell'alcole e nell'etere. Le sue soluzioni hanno forte reazione alcalina. Scaccia l'ammoniaca dalle sue combinazioni alla temperatura ordinaria, mentre sembra che i suoi sali siano decomposti dalla conina. Il suo idroclorato sembra incristallizzabile, ma fornisce per l'addizione di una soluzione alcolica di bicloruro di platino un cloroplatinato cristallizzabile in bellissimi cristalli rombici di color rosso giacinto.

Questi cristalli disseccati a 100° presentano una composizione che conduce alla formula $C^{16}H^{17}NO^2, HCh, PtCh^2$, da cui si deduce che la base allo stato libero è rappresentata da $C^{16}H^{17}NO^2$.

Questa formula differisce da quella della conina ordinaria $C^{16}H^{15}N$ per H^2O^2 , ciò che ha fatto supporre all'A. che la nuova base potesse trasformarsi in conina per l'azione degli agenti desidratanti, come l'acido fosforico. L'esperienza ha confermato questa supposizione, giacchè riscaldando i cristalli in un tubo chiuso pieno d'idrogeno ad una temperatura di 200°, essi vengono trasformati completamente in un alcaloide liquido che presenta la composizione della conina, le sue proprietà fisiche, e la sua azione fisiologica.

Dietro questo fatto importante che la nuova base si trasforma in conina per una semplice eliminazione di due equivalenti d'acqua, l'A. propone per essa il nome di *conidrina*.

L'A. ha osservato, contrariamente a ciò che viene riferito nei trattati, che l'idroclorato di conina è facilmente cristallizzabile, e che non è deliquescente. Ogni più piccola quantità di conina pura fornisce ben presto con l'acido idroclorico dei cristalli, che possono ottenersi ben determinati e di grandi dimensioni quando si preparino in grande.

L'azione fisiologica comparativa della conina e della conidrina è stata sperimentata amministrando 3 decigrammi delle due basi a due conigli. La conina ha prodotto la morte nello spazio di due minuti. La conidrina ha sviluppato fenomeni d'avvelenamento somiglianti in tutto a quelli della conina, ma non ha prodotto la morte. Non è inverosimile che l'azione venefica

di questa sostanza provenga dalla sua lenta trasformazione nell'organismo in conina ed in acqua.



SULLA UANOCHINA, NUOVA BASE DELLA CORTECCIA DELLA CHINA;
A. ERDMANN.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* c. 341).

Estratto.

L'A. trattando la corteccia indicata da Delondre e Bouchardat col nome di China del piano dell'Huanuco ha estratto da essa una nuova base organica che chiama *uanochina*. Questa corteccia, che proviene dalle foreste dell'Huanuco al nordest di Lima somiglia molto alla *China calisaya* con cui è stata per qualche tempo confusa. Ella sembra derivare dalla *Cinchona nitida*.

Per ottenere il nuovo alcaloide si fa bollire la scorza diverse volte di seguito con acqua acidulata con acido idroclorico, si evaporano le decozioni, e si precipitano con soluzione di soda. Il precipitato dopo essere stato ben lavato si scioglie nell'acido acetico, poi si precipita di nuovo con soda. Ripetendo una seconda volta questa operazione si ottiene una materia abbastanza pura che dopo essere stata disseccata si fa digerire con una gran quantità di alcoole a 80 per $\frac{1}{2}$; lasciando a sè il liquido alcolico dopo averlo concentrato a piccolo volume si ottengono dei cristalli risplendenti che presentano un aspetto differente da quelli degli altri alcaloidi della china. Da una libbra di corteccia si ottiene circa una dramma di alcaloide cristallizzato.

L'uanochina cristallizza in piccoli prismi scoloriti, privi di sapore. La sua soluzione alcolica ha forte reazione alcalina, e sapore leggermente amaro. Si fonde facilmente senza decomporci, e cristallizza col raffreddamento. Riscaldata più fortemente si sublima e si condensa nell'aria in fiocchi leggeri. Brucia con fiamma fuliginosa senza lasciare residuo.

È quasi insolubile nell'acqua; a 17° si scioglie, in 400 p. d' alcoole a 80 per $\frac{1}{2}$, alla temperatura della ebollizione abbiso-

igna solo di 110 p. di alcole. Si scioglie a 17° in 600 p. di etere: alla temperatura della ebollizione in 470 p.

Il solfato di uanochina è appena solubile nell'acqua, ma facilmente solubile in un eccesso di acido. Si scioglie difficilmente nell'alcole e nell'etere.

L'idroclorato si scioglie con facilità, cristallizza in grossi prismi ed ha sapore molto amaro.

Il cloroplatinato costituisce un precipitato giallo chiaro cristallino, poco solubile nell'acqua, nell'alcole e nell'etere.

Le soluzioni di sali di uanochina sono precipitate in bianco dagli alcali e dai carbonati alcalini. Il bicloruro di mercurio e il cloruro d'oro le precipitano pure, formando dei sali doppi.

La composizione ed il peso atomico del nuovo alcaloide sono stati determinati dal Dott. Gössmann sotto la direzione di Wöhler; dalle analisi eseguite, quest'ultimo Chimico deduce il fatto importante che l'uanochina, tuttochè diversa per le sue proprietà dalla cinconina, è con essa isomera, e può per conseguenza rappresentarsi colla formula $C^{30}H^{12}NO$.

Da alcune esperienze fatte negli Spedali di Annover dai Dottori Homeier e Schmidt sembra risultare che l'uanochina può adoperarsi come potente febbrifugo.



SULLA PREPARAZIONE DELLO JODURO DI POTASSIO; J. LIEBIG.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* c. 339).

Estratto

Per preparare questo composto si suole d'ordinario mescolare 3 p. d'iodio con limatura di ferro e con acqua, aggiungere alla soluzione di protoioduro, dopo averla filtrata, una parte d'iodo per trasformare la metà dello ioduro, in sesquioduro e precipitare il liquido con potassa o carbonato di potassa. A questo modo si forma dell'ossido magnetico di ferro che si depone prontamente e si lava con facilità. Ma l'esecuzione di questo processo in grande offre alcune difficoltà dipendenti dalla

che fu accolta favorevolmente dai geologi solo perchè offriva una spiegazione soddisfacente delle proprietà delle ghiacciaje.

Il Prof. Tyndall è partito da alcune esperienze di cui già abbiamo reso conto (1) e colle quali ha cercato di mostrare in qual modo la pressione genera la struttura lamellare e stratificata di certe rocce. Qualunque corpo ridotto in polvere o allo stato pastoso, allorchè è compresso, acquista questa struttura, ed i piani di divisione o di clivaggio sono generalmente perpendicolari alla direzione della pressione esercitata sulla massa. Il Prof. Tyndall suppone ed appoggia coll'esperienza la supposizione, che una massa di neve o un pezzo di ghiaccio assoggettati alla compressione col mezzo di una pressa idraulica, si schiacciano ed acquistano una struttura lamellare analoga a quella di un pezzo di gesso.

Un altro fatto che ajuta a spiegare la struttura del ghiaccio è quello della proprietà che hanno dei pezzi di ghiaccio messi insieme, ad una temperatura superiore allo zero, di saldarsi fra loro per la congelazione dello strato liquido che li ricuopre. Il Prof. Tyndall ha osservato che alcuni pezzi di ghiaccio esposti al sole o immersi nell'acqua anche calda, si saldano assieme per la congelazione dello strato d'acqua interposta. Quindi è che una massa di ghiaccio sotto una pressione artificiale o compressa dal peso degli strati superiori deve fendersi ed acquistare la struttura di una roccia stratificata: gli strati così formati si riuniranno di nuovo e aderiranno assieme per la congelazione dello strato d'acqua che li separa.

Citeremo ancora un'altra esperienza del Prof. Tyndall, la quale mostra l'analogia che esiste fra la struttura del ghiaccio delle ghiacciaje e quella del ghiaccio comune compresso. In una cavità esistente in un pezzo di ghiaccio comune si versi una soluzione concentrata di cocciniglia e si vedrà che questa soluzione non si diffonde nel ghiaccio, ma rimane nella cavità come se questa fosse praticata in una sostanza impermeabile a quel liquido. Ripetendo l'esperienza dopo che la massa del ghiaccio è stata compressa, il liquido si diffonde allora prontamente in tutti i sensi, mostrando che quella massa ha acquistata una

(1) *Nuovo Cimento* IV, 127.

struttura capillare esattamente simile a quella che Agassiz per il primo ha riscontrato col mezzo della infiltrazione dei liquidi colorati nel ghiaccio delle ghiacciaje.

Le esperienze del Prof. Tyndall ci sembrano dunque condurre a spiegare, sull'appoggio dell'esperienza, in che consiste realmente la struttura viscosa o semifluida supposta da Forbes nel ghiaccio delle ghiacciaje, e concluderemo volentieri che esse confermano l'idea che ci era nata osservando recentemente le ghiacciaje dell'Oberland (1), che cioè quella struttura è propria di una massa solida frantumata e imbevuta d'acqua, la quale, congelandosi, fa che i frantumi aderiscano assieme.



DELLE RELAZIONI DELL'ORO E DEGLI ALTRI METALLI COLLA LUCE,
DI M. FARADAY.

(*Proceedings of the Royal Society. Feb. 5.*)

È questo il titolo della *Bakerian Lecture* che l'illustre Físico Inglese ha letto nel Febbrajo di questo anno alla Società R. di cui ci affrettiamo a comunicare i principali risultati traendoli da un estratto dell'Autore.

Il pensiero che ha diretto l'A. in queste esperienze fu quello di sottoporre un raggio di luce all'azione di particelle materiali tanto piccole, da essere per la loro grandezza in qualche rapporto coi piccoli movimenti che si ammettono nelle parti dell'etere secondo la teoria dell'ondulazione. L'oro doveva sembrare il più opportuno a queste ricerche: suscettibile di una grandissima divisione, dotato di una reale trasparenza, di un color giallo per riflessione e verde per trasmissione, molto denso, corpo semplice e difficilmente alterabile, facile a riconoscersi coi reattivi; tutte queste proprietà lo rendevano prezioso pei nuovi studii di Faraday. Egli comincia dallo studiare gli effetti del riscaldamento sopra la comune lamina d'oro distesa sopra lastre di vetro o di mica; la temperatura dell'olio bollente basta dopo

(1) *Nuovo Cimento* IV, 136.

un certo tempo perchè l'oro perda il potere riflettente ed il color verde e divenga traslucido. L'oro in questo stato, se viene compresso, ripiglia il color verde per trasmissione. Più notevoli sono le proprietà ottiche dell'oro diviso ottenuto facendo passare una forte scarica elettrica in un filo sottile d'oro disteso sopra una lastra di vetro, come si fa comunemente nelle lezioni sull'elettricità per ottenere il ritratto sulla seta colla scarica elettrica. Il velo d'oro così ottenuto e visto per trasmissione presenta diversi colori, grigio, violetto e verde, ed è di un rosso vivo nella parte centrale dove l'azione della scarica fu più energica. È facile di assicurarsi coi reattivi chimici che questi diversi colori sono formati da particelle finissime di oro, e si vede col riscaldamento cambiarsi in rosso quella parte del velo che era grigia e verde. Proprietà analoghe sono riconosciute nel velo d'oro che si ottiene mettendo dei pezzetti di fosforo sottilissimi a galleggiare sulla superficie di una soluzione debolissima di cloruro neutro d'oro. Questo velo separato dal liquido e posto sopra una lastra di vetro, presenta i colori soliti dell'oro diviso, ottenuto colla scarica elettrica: anche questo compresso, dà un bel color verde che riscaldato si cambia in rosso. Anche nella soluzione d'oro che si mescola col fosforo molto diviso si formano delle striscie che alla fine colorano tutta la soluzione, ed è facile di assicurarsi che questa colorazione è dovuta all'oro diviso. È questo pure il caso del colore del vetro rosso rubino, ottenuto coll'oro o colla porpora di cassio. L'A. termina l'estratto dicendo degli effetti ottenuti facendo agire sull'oro diviso la luce polarizzata; e noi traduciamo per intero quest'ultima parte, perchè la più nuova e importante, e perchè volendo renderla più breve, temeremmo di renderla anche meno chiara di quello che è.

« Le relazioni dell'oro e degli altri metalli colla luce polarizzata sono le seguenti: una foglia d'oro traversata sotto un certo angolo da un raggio di luce polarizzata (l'inclinazione della foglia non essendo nel piano della polarizzazione nè ad angolo retto con questo piano) modifica il raggio come lo farebbe una lamina sottile di una sostanza non cristallizzata e trasparente qualunque, cioè il raggio ricompare coll'analizzatore e il piano di polarizzazione ha ruotato: se la foglia

• d'oro nella stessa posizione inclinata, è traversata da un rag-
 • gio di luce non polarizzata, si trova che il raggio dopo quel
 • passaggio è polarizzato come se fosse passato per una lami-
 • na trasparente non cristallizzata. L'oro fatto verde o colla
 • pressione o col riscaldamento non sembra aver acquistato nes-
 • suna struttura particolare. Il solfuro di carbonio e il crown-
 • glass sono per le proprietà ottiche così vicini che una la-
 • mina di questo secondo corpo immersa nel primo non si di-
 • stingue, e così tenuta inclinata ad un raggio di luce, po-
 • larizzata o no, non produce alcun cambiamento nel rag-
 • gio: ma l'oro e gli altri metalli agiscono assai più di que-
 • sti corpi. I veli d'oro ottenuti col fosforo e applicati sul ve-
 • tro possono essere esaminati, e trovate le proprietà ottiche
 • della foglia d'oro: gli effetti non dipendono dalla grossezza
 • dello strato ma sono anzi più perfetti quanto più i veli sono
 • sottili, essendo allora in una condizione più regolare. Bisog-
 • na ricordare che questi veli non sono strati continui come
 • quelli di una vernice o di un fluido ma, sono invece permea-
 • bili ai vapori. I depositi d'oro ottenuti dalla scarica elettro-
 • lica hanno queste proprietà, e mentre certi punti del velo d'oro
 • sono appena visibili colla luce ordinaria, subito si scorge la
 • presenza dell'oro col raggio polarizzato; egualmente agisco-
 • no dei veli d'oro appena visibili depositi sulle pareti dei vasi
 • dove sono le soluzioni d'oro. Intanto uno strato sottilissimo
 • di questa soluzione non presenta alcuno dei fenomeni sopra
 • detti.

• Quanto alla quantità dell'oro contenuta in questi diver-
 • si veli si può per ora dire solamente che è piccolissima. Sup-
 • poniamo di avere una foglia d'oro che pesi $\frac{1}{10}$ di un grano
 • e che cuopra una base di circa 10 pollici quadrati; sia questa
 • foglia diffusa in una colonna liquida avente questa base e alta
 • 2,7 pollici, si avrà una soluzione di un bel colore rosso ro-
 • seo, nella quale il volume dell'oro presente sarà la $\frac{1}{1000000}$
 • parte del volume fluido, cioè 0,01 di un grano d'oro in un
 • pollice cubico del fluido. Queste particelle d'oro non posso-
 • no scorgersi col più potente microscopio.

**RICERCHE SULLA ELETTRICITÀ DELL'ARIA E DELLA TERRA, E SUGLI
EFFETTI CHIMICI PRODOTTI DALLE AZIONI LENTE CON O SENZA
IL CONCORSO DELLE FORZE ELETTRICHE; DI M. BECQUEREL.**

(*Comptes Rendus*, XLIII, 1161).

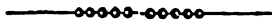
Questo grande lavoro dell'illustre Fisico francese comprende lo studio delle sorgenti terrestri della elettricità e dei loro effetti fisici. Nella prima parte l'Autore considera l'elettricità che si svolge allorchè un corpo si separa da una combinazione allo stato gassoso. Gli esempj di questa sorgente furono scoperti per la prima volta da Pouillet e sono quelli del carbone che brucia e svolge acido carbonico, della combustione dell'idrogeno per formare vapor acqueo, della evaporazione di una soluzione salina, acida o alcalina versata in un crugiuolo rovente di platino.

Qualunque sia l'interpretazione che oggi si dà di questi diversi modi di sviluppare elettricità, interpretazione che non è quella che fu data da Pouillet, i risultati sono generalmente ammessi e se nelle condizioni ordinarie in cui si trova la superficie della terra si possono ammettere circostanze analoghe, si sarebbero così trovate alcune delle sorgenti dell'elettricità atmosferica. Per una certa analogia l'Autore ammette, anche in ciò d'accordo con Pouillet, che l'ossigeno sviluppato per l'azione della luce dalle piante è elettrizzato positivamente. Nella seconda parte, che ci sembra la più importante di questo lavoro, Becquerel riferisce i risultati delle sue esperienze sullo stato elettrico dei diversi strati della terra e dell'acqua. Immergendo una lamina di platino o di carbone unito al galvanometro nella terra vegetabile, e un'altra lastra simile pure unita al galvanometro nell'acqua dolce di un fiume o nell'acqua del mare, si hanno segni di correnti elettriche in direzioni determinate, e come si avrebbero facendo le esperienze in laboratorio con piccole quantità di terra e d'acqua in contatto. Queste correnti naturalmente molto più intense fra la terra e l'acqua salata, di quello che fra la terra stessa e l'acqua dolce, sono dirette dalla terra all'acqua nel suolo.

L'Autore esamina se nel convertirsi in vapore di un li-

quido in cui è immersa una coppia voltiana, si produce lo stesso effetto, che allorquando uno degli elementi della coppia comunica col condensatore e l'altro col suolo. Il sig. Becquerel non dubita di affermare che l'effetto sarà il medesimo. L'argomento ci sembra tanto importante da meritare una ricerca particolare. Noi crediamo che l'esperienza potrebbe essere tentata nel modo seguente: supponiamo di avere sotto una campana una soluzione di acido solforico in cui è immersa una lastra di zinco amalgamato; facendo comunicare questa lastra con un elettroscopio delicato pure posto sotto la campana, sarebbe importante di vedere se, facendo il vuoto, lo zinco si ossida e si formi solfato di zinco, e se nel tempo stesso l'elettroscopio dia segni di elettricità negativa. Di certo questi due effetti non avvengono nelle condizioni ordinarie, cioè l'elettroscopio non si carica, nè lo zinco amalgamato si discioglie nel liquido. Potrebbe essere che per l'effetto del vuoto l'idrogeno si svolgesse e che vi fosse per conseguenza ossidazione dello zinco. Si dovrebbe dire che lo svilupparsi dell'idrogeno allo stato gassoso fa l'effetto del suo trasporto sul platino e della circolazione della corrente, e per conseguenza sarebbe provato che l'idrogeno si sviluppa positivamente elettrizzato.

Ammesse queste sorgenti naturali dell'elettricità, l'Autore passa a spiegare le meteore elettriche dell'atmosfera: e finalmente rende conto della produzione di certi composti chimici cristallizzati che si riscontrano nel seno della terra e che sono identici ai prodotti ottenuti artificialmente dallo stesso Becquerel molti anni sono.



MODIFICAZIONE DELLA PILA DI BUNSEN; DEL SIG. BOETTGER
DI FRANCOFORTE.

(*Cosmos* — x, 31).

Estratto.

I Fisici e gl'Industriali che fanno uso della pila apprenderanno volentieri che si ottengono dei vantaggiosissimi risultati

dalla pila di Bunsen, facendo uso del metodo seguente proposto dal sig. Boettger di Francoforte: si carica la pila, tanto dentro che fuori dei vasi porosi, con acqua leggermente acidulata mediante un ventesimo d'acido solforico; ma avanti di tuffare i cilindri di carbone nei vasi porosi, si tengono immersi nell'acido nitrico concentrato, e si lasciano poi seccare all'aria durante dodici ore all'incirca. La pila così preparata non lascia niente a desiderare, sotto il rapporto della intensità e della costanza, alla pila a due liquidi.

Crediamo utile di aggiungere che più volte è accaduto nei nostri Uffizi Telegrafici un fatto che conferma fino a un certo punto il trovato del Chimico di Francoforte. Nei primi tempi erano usate le pile di Bunsen che poi furono per ragioni di economia convertite in pile ordinarie, usando invece dei due liquidi la sola soluzione di acido solforico e acqua tanto in contatto dello zinco che del carbone. Queste pile, di cui i carboni erano imbevuti d'acido nitrico durarono per molti giorni a produrre una corrente così forte come quando si usava acido nitrico; ma questa forza diminuì a poco a poco come era naturale. Può quindi ritenersi, che rinnovando di tanto in tanto l'immersione dei carboni nell'acido nitrico per alcuni minuti, si avranno degli effetti poco più deboli di quelli che si ottengono tenendo sempre i carboni nell'acido nitrico e che nei casi in cui non è richiesta la costanza perfetta della corrente, sarà utile di seguire questo metodo.



SULL' ELETTRICITA' DELLA TURMALINA; DI I. M. GAUGAIN.

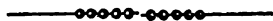
(*Comptes Rendus* XLIII, 1122).

Estratto.

L'Autore continua i suoi studj (1) sullo sviluppo dell'elettricità dalla turmalina e comincia questa volta dallo stabilire

(1) *Nuovo Cimento*, IV, 300.

che per il velo d'umidità di cui si cuopre la turmalina lasciata all'aria si è commesso l'errore di credere che l'elettricità sviluppata per il riscaldamento fosse minore di quella che si svolge per il corrispondente raffreddamento. L'A., in vece del metodo delle oscillazioni o della torsione, giudica del grado dell'elettricità sviluppata in una turmalina, dal tempo che mette a comunicare una certa carica all'elettroscopio, o ciò che torna lo stesso, dal numero delle cariche comunicate in un dato tempo. Allorchè le esperienze sono condotte in modo che non vi sia elettricità dispersa e operando sopra turmaline bene asciutte e sempre nelle stesse condizioni, il sig. Gauguin avrebbe dimostrato che la quantità totale di elettricità corrispondente a un abbassamento o ad un innalzamento di temperatura di n gradi è indipendente dalla velocità assoluta del raffreddamento e del riscaldamento ed è la stessa nei due casi. Dal che ne viene che l'intensità elettrica media, cioè la quantità di elettricità che sarebbe prodotta nell'unità di tempo, se questa produzione fosse uniforme è in ragione inversa della durata del raffreddamento; dunque l'intensità elettrica media è direttamente proporzionale alla velocità media di raffreddamento.



EFFETTI TERMICI DEI FLUIDI IN MOTO; ESPERIENZA
DI W. THOMSON E F. P. JOULE.

(*Proceedings of the Royal Society. February 21, 1856*)

Estratto.

Un tubo metallico di 1 pollice e $\frac{1}{2}$, di diametro è fissato a vite sopra una caldaja a vapore ad alta pressione. Questo tubo contiene una specie di turacciolo di cotone attraverso al quale passano i fili, platino e ferro, di una coppia termo-elettrica congiunta a un galvanometro delicato. Il risultato fu che nell'escire del vapore attraverso a quel turacciolo ad una pressio-

ne maggiore di quella dell' atmosfera vi era costantemente un lieve raffreddamento dalla parte da cui il vapore esciva nell' atmosfera, benchè questo fosse assolutamente secco avendo una temperatura superiore a 100 gradi C.



SULLA FORZA ELETTRO-MOTRICE DEL CUORE DELLA RANA
DI KÖLLIKER E ENRICO MULLER.

(*Archives des Sciences Physiques et Naturelles*, Nov. 1886).

OSSERVAZIONI DI C. M.

Non conoscendo il lavoro originale pubblicato nel *Monatsbericht* dell' Accademia delle Scienze di Berlino dell'anno scorso, e che non abbiamo anche ricevuto, dobbiamo limitarci per ora a darne una breve notizia.

È ben noto ai Fisici e ai Fisiologi il fatto della *contrazione indotta*; che cioè un muscolo in contrazione eccita un nervo posto in contatto di questo muscolo. Si fa l'esperienza ponendo convenientemente il nervo di una rana galvanoscopica sopra un muscolo qualunque e si vede quella rana contrarsi tutte le volte che il muscolo si contrae. È provato oggi che questa contrazione della rana galvanoscopica è dovuta ad una specie di scarica elettrica che avviene nel muscolo nell'atto della contrazione analoga a quella della torpedine: e poichè è anche dimostrato che lo stato di contrazione di un muscolo è associato con un risalto del processo chimico della respirazione muscolare, sembra naturale di attribuire a questo risalto lo sviluppo dell'elettricità.

Il sig. Helmholtz, conosciuto per gli studj importanti fatti onde misurare il tempo della propagazione dell'agente nervoso e dei diversi atti della contrazione muscolare, sembra essere riescito più recentemente a dimostrare che la *contrazione indotta comincia avanti la contrazione inducente*.

Se abbiamo bene inteso il risultato, come è riferito un poco oscuramente dal Compilatore dell'estratto pubblicato negli

Archives, questo risultato consisterebbe in ciò, che la rana galvanoscopica comincerebbe a contrarsi un poco prima, e precisamente, secondo le esperienze di Helmholtz, *due centesimi di secondo* prima che si manifesti la contrazione del muscolo inducente. Per noi, che volentieri incliniamo alla ipotesi che l'irritazione di un nervo determina per primo atto un'azione chimica negli elementi muscolari, dalla quale azione si sviluppa poi uno stato elettrico, cui succede immediatamente la contrazione, non vi è difficoltà ad ammettere che il nervo della rana indotta possa essere irritato prima che si manifesti la contrazione inducente: ci sembra però difficile che la contrazione indotta si mostri prima della inducente, perchè non sappiamo intendere come lo stesso intervallo di tempo che passa fra l'irritazione del nervo inducente e la contrazione che essa eccita nel suo muscolo, non si verifichi anche per il nervo e il muscolo che sono indotti. Ma, amiamo di ripeterlo, questi dubbj possono nascere dalla imperfetta descrizione delle esperienze e dei risultati del sig. Helmholtz come sono riferiti nel citato articolo, o piuttosto dall'imperfetta facoltà nostra ad intendere il detto articolo.

Ma veniamo all'esperienza dei sigg. Kölliker e Muller. Come già dicemmo e come ben si sa, l'esperienza fondamentale della contrazione indotta è fatta posando il nervo della rana galvanoscopica sopra un muscolo qualunque e poi facendo contrarre questo muscolo per mezzo di una irritazione elettrica, chimica o meccanica, del suo nervo. I due illustri Fisiologi di Wurtzbourg hanno immaginato di prendere per muscolo inducente il cuore di una rana, che, come è ben noto, dura un certo tempo a palpitare. L'esperienza non presenta alcuna differenza dall'esperienza prima della contrazione indotta, e abbiamo ragione di credere che fu tentata anche col cuore della rana nelle condizioni stesse in cui è stata oggi riprodotta. Ma siccome la differenza non presentava alcuna importanza scientifica, fu creduto inutile di far conoscere l'esperienza della contrazione indotta col cuore palpitante della rana; tanto più che, come i citati Autori lo dicono, non è questa esperienza di facile riescita. I due Autori citati aggiungono però l'osservazione curiosa che la contrazione indotta non ha luogo, come sembra-

rebbe dover essere, dopo ogni sistole, ma invece immediatamente avanti. Da questa osservazione deducono Essi la conferma del risultato di Helmholtz.

È vero, nè è molto difficile a riescire l'esperienza, che la rana galvanoscopica generalmente si contrae immediatamente prima che la punta del cuore della rana si contragga e si sollevi, allorchè si fa l'esperienza col cuore della rana distaccato dall'animale e posato sopra un piano qualunque, ed è questa la parte veramente nuova e curiosa della esperienza.

Sarebbe difficile di affermare, osservando attentamente le pulsazioni del cuore di una rana, se le diverse parti del cuore, orecchiette, ventricoli, bulbo dell'aorta, si contraggano nello stesso tempo: sembrerebbe per una osservazione leggiera che così non fosse, e credo sia questa l'opinione dei Fisiologi: quindi è che quando la punta del cuore si contrae e s'innalza, già vi sono state altre parti di questo muscolo in contrazione. Si vede anche, secondo che il cuore è tenuto libero o posato sopra un piano a cui aderisce, l'innalzamento della sua punta accadere più o meno lentamente. Da queste considerazioni siamo indotti a concludere, che il curioso fatto osservato da Köl liker e Muller non contiene realmente quella prova palpabile che si dice del risultato di Helmholtz. Se la rana galvanoscopica entra in contrazione immediatamente prima che la punta del cuore si sollevi, non è già che prima di questo sollevamento la contrazione non sia nata, e solamente tarda a manifestarsi intieramente perchè deve distaccare il cuore dal piano su cui aderisce. Rifletteremò nello stesso senso che non s'intende perchè, se la differenza di tempo osservata dagli Autori avesse il significato che le si attribuisce, non dovesse questa differenza riscontrarsi anche nell'esperienza fondamentale della contrazione indotta. Ma più di tutte queste considerazioni deve valere il rimarco che è impossibile pel nostro occhio, direttamente applicato ad osservare due movimenti successivi, di distinguere un intervallo che separa questi due movimenti e che sia più piccolo di $\frac{1}{50}$ di secondo. Questa verificazione è facile a farsi disponendo due piccole leve uguali di legno o di metallo in prossimità dell'orlo di una ruota sul quale orlo sono fissate due liste di carta ad una certa distanza e in modo che facendo gi-

rare la ruota ognuna di queste carte incontri una delle leve e l'innalzi. Basta di conoscere la lunghezza della periferia e la velocità uniforme della ruota, per sapere l'intervallo che passa fra i due urti, e variando la distanza delle carte e tenendo costante la velocità, si può variare a piacimento questo intervallo. L'osservazione c'istruisce che se l'intervallo dei due movimenti è di $\frac{1}{10}$ di secondo, è perfettamente avvertita la differenza del principio dei due movimenti: con molta attenzione e abitudine si può forse giungere a distinguere fino a $\frac{1}{15}$ e anche a $\frac{1}{20}$ di secondo, d'intervallo. Un intervallo più piccolo è impossibile a scorgersi. È quindi certo che l'esperienza di Kölliker e Muller, nella quale l'intervallo di tempo fra il moto della punta del cuore e la contrazione indotta si può stimare di certo non pi  piccolo di $\frac{1}{10}$ di secondo, quando l'esperienza riesce bene, non prova certamente il risultato di Helmholtz che abbiamo accennato.



OSSERVAZIONI ULTERIORI DELLA COMETA DEL SIG. D'ARREST;
DI G. B. DONATI.

1857	Temp med. di Firenze	AR. appar. di Cometa	Declin. appar. di Cometa	N.� dei confronti
Marzo 11.	17 ^h 9 ^m 9 ^s	22 ^h 42 ^m 14 ^s ,04	+36� 58' 40",1	6.

Posizione media della stella di confronto pel 1857, o

Bessel, Zona 380 . . AR=22^h 36^m 23^s,94; Decl.=+ 37  3' 19",4.



Fig. 5.

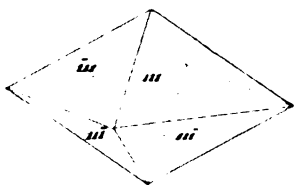


Fig. 6.

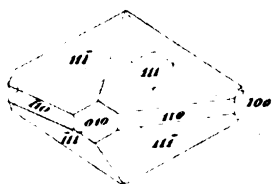


Fig. 7.

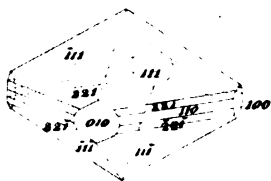
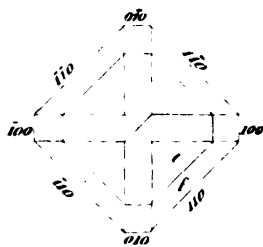


Fig. 8.



Metri.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR LENOX
TILDEN FOUNDATION

FORME CRISTALLINE DI ALCUNI SALI DI PLATINO A BASE
DI PLATINODIAMINA; DI Q. SELLA.

(L'Accademia delle Scienze di Torino, li 21 Dicembre 1856).

G. Reiset annunciava nel 1840 all'Accademia delle Scienze Pari- (1) come trattando il protocloruro di platino con am-
miaca si ottenesse prima il sale verde di Magnus Az^3H^3PtCl
punc continuando l'azione dell'ammoniaca, un nuovo com-
sto Az^3H^3PtCl . Egli considerava allora questo sale come il ra-
mle della serie dei sali di Gros, la cui composizione si può
primere colla formula generale $Az^3H^3PtClO + \text{Acido}$. Il Reiset
oseguiva intanto le sue ricerche, le quali venivano in parte
bblicate da Berzelius nel 1842 (2), e che quindi egli stesso am-
amente svolgeva nel 1844 (3). Il nostro Peyrone si appiglia-
a quasi contemporaneamente allo stesso argomento per una via
trò in gran parte diversa da quella di Reiset (4). Entrambi giun-
ro ad una serie di sali la cui composizione può riassumersi
olla formola $Az^3H^3PtO + \text{Acido}$. Sali la cui base è chiamata da
erhardt diplatosammmina (5) e che noi chiameremo *Platinodia-*
nina per conformarci alla nomenclatura di H. Müller sui sali
analoghi di palladio (6).

(1) *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences* 1840.
x, 870 — *Annalen der Chemie und Pharmacie* 1840. xxxvi, 111.

(2) Berzelius — *Rapport annuel sur les progrès de la Chimie tra-*
duit par Ph. Plantamour 1842, p. 58.

(3) Reiset — *Sur les combinaisons de deux nouvelles bases alcali-*
nes contenant du Platine — *Annales de Chimie et de Physique* 1844, 5.
série, t. xi.

(4) Peyrone — *Ueber die Einwirkung des Ammoniake auf Platinchlor-*
ur — *Annalen der Chemie und Pharmacie* 1844. li, 1. — *Annales de*
Chimie et Physique 1844, xii, 195.

(5) Laurent et Gerhardt — *Comptes Rendus des travaux de Chimie*.
1850. p. 273.

(6) *Annalen der Chemie und Pharmacie*. x, 341. — *Sur le Pallada-*
mines; par M. H. Müller. — *Annales de Chimie et Physique* 3 série, 1854,
xi, 321. — Liebig und Kopp. *Jahresbericht über di Fortschritte der Chemie*
etc. 1853, p. 582.

Vol. V.

Il Reiset ottiene la sua serie prolungando l'azione dell'ammoniaca sul protocloruro di platino sinchè si ridisciolga il precipitato verde di Magnus, che prima si forma, ed ha così un corpo gialliccio l'idroclorato di platinodiamina $Az^2H^2PtCl + H_2O$. Oppure egli ricava tale idroclorato dal sale verde di Magnus coll'azione prolungata dell'ammoniaca in grande eccesso. Trattando questo idroclorato con nitrato e solfato di argento precipita il cloro, ed ottiene un nitrato e solfato di platinodiamina. Dal solfato ricava poscia l'idrobromato, l'iodoiodato di platinodiamina e l'idrato dell'ossido stesso di platinodiammonio trattandolo con cloruro, ioduro di bario, ed acqua di bario. Finalmente lasciando assorbire l'acido carbonico dall'ossido di platinodiammonio, che è base di un'energia pari a quella degli alcali e di grandissima stabilità rispetto alla natura de'sue componenti, ottiene parecchi carbonati del medesimo.

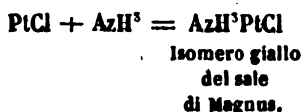
Il Peyrone invece tratta una dissoluzione bollente di protocloruro di platino con carbonato di ammoniaca in grande eccesso, e quando si comincia a formare una sostanza verde nericia, filtra. Dal liquido filtrato si depongono contro le fredde pareti del vaso, che lo raccoglie, cristalli gialli aventi la stessa composizione chimica del sale verde di Magnus AzH^2PtCl ma godenti di proprietà assai diverse. Con acido cloridrico diluatissimo libera poscia il liquido dalle porzioni di questo isomero giallo del sale di Magnus che potrebbe ancora contenere. Trattando finalmente questo liquido con alcool si precipita un corpo, il quale deperato si mostra bianco e colla stessa composizione dell'idroclorato di platinodiamina di Reiset Az^2H^2PtCl, H_2O .

Il Peyrone ottiene anche l'idroclorato bianco di platinodiamina allorchè tratta l'isomero giallo del sale di Magnus con ammoniaca.

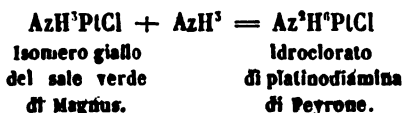
Aggredendo quindi il suo idroclorato per mezzo dell'acido solforico, azotico, ossalico o dell'iodio, ricava il Peyrone solfati, azotati, ossalati, idroiodati di platinodiamina rimarchevoli per la loro bianchezza e purezza.

I sali di Reiset possono adunque ritenersi come derivati dal sale verde di Magnus, mentre quelli di Peyrone sono dedotti dall'isomero giallo del sale verde di Magnus. I sali di Reiset sono giallicci; quelli di Peyrone assai più bianchi; il loro aspet-

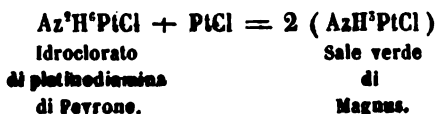
te esterne è affatto diverso; le rispettive loro solubilità si erano mostrate alquanto differenti ai loro autori, sicchè erano taluni indotti a credere, che queste due serie fossero isomere come i sali verde e giallo da cui derivavano. E questo era reso tanto più verosimile da alcune esperienze del Peyrone, che parevano dimostrare essere l'isomero giallo del sale di Magnus il primo prodotto che si ottiene dall'azione dell'ammoniaca sul prototoduro di platino



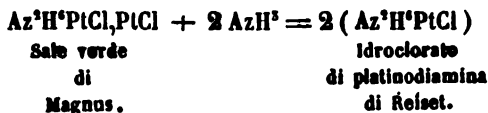
L'idroclorato di platinodiamina di Peyrone sarebbe quindi il prodotto dell'azione dell'ammoniaca sovra l'isomero giallo del sale di Magnus



Il sale verde di Magnus si ottenne dal Peyrone aggiungendo cloruro di platino al suo idroclorato di platinodiamina per cui gli sembrava essere la sua origine da spiegarsi nel modo seguente:



Finalmente come la serie dei sali di Reiset deriva specialmente dal sale verde di Magnus, pareva verosimile che la loro formazione si spiegasse come segue:



A sciogliere affatto la questione nulla poteva essere più acconcio dell'esame cristallografico dei sali della serie di Peyrone e di quella di Reiset.

Il Peyrone, il quale ne' suoi lavori non solo ottenne ed analizzò i sali della sua serie, ma quelli ben anche della serie di Reiset, ebbe la bontà di comunicarmi i bellissimi cristalli dell'una e dell'altra che con ripetute cristallizzazioni egli ottenne. Questi cristalli sono gli stessi che egli analizzò e che servono di base a' suoi lavori. Io mi reco a dovere di rendere qui le maggiori grazie, che per me si possono, al Professore Peyrone per l'amichevole assistenza che continuamente mi prestò in queste ricerche: assistenza tanto più nobile e commendevole, che i risultati delle medesime non riescono favorevoli alle viste, le quali egli aveva da principio emesso in proposito.

Si descriveranno le forme cristalline di alcuni sali della serie di Reiset e di quella di Peyrone tenendo conto di alcune delle loro proprietà fisiche, e ricordando le più ovvie proprietà chimiche descritte dai loro autori. Se ne dedurrà quindi l'identità delle due serie, e paragonate poscia tali forme con quelle di alcuni sali di argento ammoniacali, se ne trarranno alcune conclusioni importanti per la teoria dei sali ammoniacali.

Idroclorato di Platinodiamina.



Preparato col metodo Peyrone.

§. 1. Questo sale preparato dal Peyrone col metodo sovraindicato gli diede all'analisi i seguenti risultati (1), niun conto tenuto dell'acqua di cristallizzazione.

	Equivalenti	Calcolo	Analisi
Platino	1233,26	0,5858	0,5818 — 0,5852
Azoto 2 eq. . . .	854,06	0,1683	
Idrogeno 6 eq. . .	75,00	0,0356	0,0383 — 0,0379
Cloro	442,65	0,2103	0,2081 — 0,2090
		<hr/> 1,0000	

(1) Si lasciano in questa, e nelle seguenti analisi gli stessi equivalenti citati nelle Memorie originali di Reiset e Peyrone,

I cristalli sono piuttosto voluminosi avendo alcuni più di 10 millimetri di lunghezza, e 5 millimetri di larghezza.

Sistema dimetrico . . 101,001 = 28° 21'
Faccie osservate . . . 100,111,101

I cristalli esaminati sono composti dei prismi 100 terminati dall'ottaedro 111 come indica la *fig. 2. Tav. II*. Gli spigoli dell'ottaedro 111 accorrenti al vertice superiore sono qualche volta ottusati dalle faccie 101. Occorre talvolta, che quattro delle faccie dell'ottaedro 111, per esempio le anteriori, sieno assai più sviluppate delle quattro posteriori. L'aspetto dei cristalli si fa allora trimetrico, come indica la *fig. 3*.

Le faccie dei cristalli non ponno vantarsi di gran nitore, ed hanno aspetto simile a quello dei cristalli stati alquanto corrosi, ovvero alquanto irregolarmente ingranditi dopo la loro formazione. Le osservazioni parziali degli angoli divergono quindi assai fra loro, ma le medie di parecchie osservazioni fatte anche sovra diversi cristalli abbastanza si accordano.

Preparate col metodo Reiset.

§. 2. Il sale esaminato venne preparato dal Peyrone secondo i metodi di Reiset, e gli diede i risultati seguenti, a lato di cui si mettono anche quelli ottenuti dal Reiset stesso sopra i suoi preparati.

Equivalenti	Calcolo	Analisi	
		Peyrone	Reiset
Piatino 1263,50	0,5859	0,5851 — 0,5837	0,5866 — 0,5867
Azoto 2 eq. . . . 354,06	0,1682	— —	0,1676 — 0,1647
Idrogeno 6 eq. . . 75,00	0,0356	0,0385 — 0,0399	0,0365 — 0,0361
Cloro 442,65	0,2103	— — 0,2099	0,2093 — 0,2125
Acqua di	1,0000		1,0000 — 1,0000
cristallizzazione 112,50	0,0507	— — —	0,0490 — 0,0485

È in piccoli prismi allungatissimi, talora isolati, talvolta invece aggruppati a ventaglio. Questi aghi sono brillanti, ma quantunque Peyrone li abbia fatti cristallizzare a più riprese,

essi conservano un colore giallo citrino pronunciato. Essi sono quadrangolari, ed è retto l'angolo fatto dalle faccie loro come dimostrano ripetute osservazioni.

Questi aghi si rompono assai facilmente; si potè tuttavia osservare ancora qualche cristallo intero, che si mostrava terminato ai due estremi da una faccia fortemente incurvata corrispondente a 001. La *fig. 1 Tav. II.* indica la forma di questi aghi così terminali. La piccolezza degli aghi fu di ostacolo alle osservazioni ottiche, le quali sarebbero state necessarie per determinare completamente il sistema cristallino.

Caratteri generali.

§. 3. Quantunque le osservazioni cristallografiche non dimostrino sufficientemente l'identità del sistema cristallino dell'idroclorato di platinodiamina del Peyrone e quello di Reiset, esse non si riferiscono tuttavia a sistemi incompatibili fra loro. Se ora si premetta, che il solfato di platinodiamina di Peyrone è cristallograficamente identico con quello di Reiset, come fra breve si dimostrerà, siamo largamente autorizzati ad ammettere che anche i cloridrati abbiano la stessa forma e siano identici. Concludiamo quindi, che v'ha un solo cloridrato di platinodiamina, la cui composizione è Az^2H^2PtCl , e che cristallizza con un equivalente di acqua Az^2H^2PtCl, HO .

Secondo il Reiset questi cristalli perdono l'acqua di cristallizzazione fra 100° e 120° , e basta infatti scaldarlo alquanto in un tubo, per vedere presto sulle pareti di questo un lieve deposito di acqua.

Questo sale reso anidro per mezzo del calore riprende presto l'acqua se esposto all'aria: ed ha osservato il Reiset che i cristalli un po' grossi allorquando dopo d'aver perduto l'acqua di cristallizzazione pel calore si vengono a raffreddare, si rompono in piccoli frammenti, che vengono gettati in ogni direzione con violenza.

Verso il 250° si svolge un sale ammoniacale, ed a 300° si ha per residuo del puro platino metallico, il quale ove si operi in un tubo chiuso, ne riveste il fondo a guisa di sottilissima foglia, ovvero di brillante intonaco.

È piuttosto solubile nell'acqua, insolubile nell'alcool assoluto e nell'etere. Ha un particolare sapore dolce amaro alquanto astringente.

Cristallizza nel tipo dimetrico $101, 001 = 29^\circ, 21'$. Faccie osservate 100, 001, 101, 111.

Combinazioni osservate 100, 111; 101 (preparati Peyrone) 100, 001 (preparati Reiset).

Angoli fatti dalle varie faccie del sistema cristallino

	Calcolati	Osservati
100, 010	$= 90^\circ, 0$	$90^\circ, 0$
100, 001	$= 90^\circ, 0$	
100, 101	$= 68^\circ, 39'$	
100, 011	$= 90^\circ, 0$	
100, 111	$= 63^\circ, 53'$	$63^\circ, 53'$
001, 101	$= 29^\circ, 21'$	
001, 111	$= 38^\circ, 30'$	
101, 011	$= 40^\circ, 33'$	
101, 101	$= 58^\circ, 42'$	
101, 111	$= 26^\circ, 7'$	
101, $\bar{1}11$	$= 62^\circ, 12'$	
111, $\bar{1}11$	$= 52^\circ, 14'$	$52^\circ, 14'$
111, $\bar{1}\bar{1}1$	$= 77^\circ, 0$	$77^\circ, 3'$

Secondo Naumann il sistema cristallino di questa sostanza deriva dalla piramide tetragonale della *fig. 3 Tavola I.* ove

$\frac{OA}{OB} = a = 0,5625$, essendo $\infty P \infty, OP, P \infty, P$ le faccie, $\infty P \infty, P; P \infty$ } le combinazioni osservate.
 $\infty P \infty, OP$ }

Secondo Weiss sarebbe $a : a : c :: 1 : 1 : 0,5625$, e le faccie osservate $a : \infty a : \infty c; \infty a : \infty a : c; a : \infty a : c; a : a : c$.

Secondo Levi e Dufrenoy è forma primitiva il prisma retto a base quadrata della *fig. 4* ove $a : h :: 1 : 0,5625$. Sonosi osservate le faccie M, P, b', a' .

Non si osservarono sfaldature ben caratterizzate malgrado la grossezza di alcuni dei cristalli di Peyrone. La frattura è vetrosa concoide, lo splendore della superficie è grasso.

I cristalli di Peyrone sono quasi scolorati, quelli da lui preparati col metodo di Reiset sono invece gialli citrini. I prismi si mostrano talora attraversati da piccoli tubi disposti nel senso della loro maggiore lunghezza.

Scalfiggono l'unghia e si lasciano scalfire dal calcare.

Tagliando uno dei cristalli di Peyrone in modo, che sia terminato da due faccie parallele a 001 distanti fra loro di 5 millimetri, ed interponendolo poscia tra un polarizzatore ed un analizzatore si vede una croce nera con anelli colorati. Ciò dimostra essere veramente dimetrico il sistema cristallino della sostanza.

Se nel precedente apparato si interpone una sottile lastra di quarzo perpendicolare al suo asse, si vede che gli anelli si allargano.

Solfato di Platinodiammina.

Preparato col metodo Peyrone.

§. 1. Questo sale si ottiene da Peyrone trattando l'idrocloreto suo con acido solforico mediamente concentrato. La composizione dei cristalli esaminati è stabilita dalle seguenti analisi, che fece sovra di loro il Peyrone.

	Calcolo	Anelli
Platino 1233,26	0,5448	0,5433 — 0,5442
Azoto 2 eq. . . . 354,06	0,1564	
Idrogeno 6 eq. . . 75,00	0,0331	0,0359 — 0,0341
Ossigeno 100,00	0,0443	
Acido solforico. 501,18	0,2214	0,2238 — 0,2220
	<hr/> 1,0000	

I cristalli sono discretamente voluminosi e di una particolare bellezza.

Sistema dimetrico 101, 001 = 45°, 47'. Faccie osservate 001, 111, 201.

I cristalli esaminati sono in tavole quadrangolari ad orli

aguzzati dalle faccie $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ come nella *fig. 6. Tav. II*. Oppure sono in ottaedri pronumeiati tronchi nei vertici superiore ed inferiore dalle faccie 001 come nella *fig. 8*, e tronchi qualche volta nei loro vertici laterali dalle faccie 201 come nella *fig. 9*.

I cristalli che si aggruppano sotto il primo tipo hanno una delle faccie 001 striata come nella *fig. 7*, ed un po' disposta a trameggia, mentre la faccia opposta è unita, e non mostra traccia di simile disposizione. Inoltre le faccie dell'ottaedro che sono adiacenti alla faccia 001 striata sono assai meno sviluppate delle faccie opposte adiacenti a $00\bar{1}$ unita. Riferisce il Peyrone che questi cristalli si sono formati alla superficie del liquido in modo da essere 001 nella parte superiore, sino a che il loro crescente peso li travolse al fondo del vaso contenente il liquido di cristallizzazione.

I cristalli invece che si aggruppano secondo il tipo delle *fig. 8 e 9* hanno quasi sempre una delle faccie dell'ottaedro molto più sviluppata delle altre, come per esempio $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ nella *fig. 10*. Tale faccia è allora striata parallelamente alli sei spigoli, che la terminano, e depressa verso il suo centro in modo da riescire molto meno perfetta della faccia 001 nella *fig. 7*. Delle faccie 201 sono assai sviluppate, quelle opposte a $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ mentre sono appena indicate, e per le più mancano affatto quelle che gli sono adiacenti, come succede nel cristallo rappresentato nella *fig. 10*.

Gli angoli misurati sopra parecchi cristalli anche bellissimi differiscono per lo più di alcuni minuti. Le differenze salgono talvolta, ed anche eccedono 10'. Di ciò può essere causa l'imperfetto nitore delle immagini riflesse dalle faccie, ma egli è pur da temersi che la costanza degli angoli dei cristalli sia ben lungi dall'essere verificata dal fatto con rigore, e debba rilegarsi fra le leggi di approssimazione, che se n'pre si enunciano all'origine di una scienza.

Le medie di parecchie osservazioni fatte sopra diversi cristalli vanno meglio d'accordo, come appare dal quadro degli angoli calcolati ed osservati, che più lungi si trova. Alcune delle variazioni di angolo osservate sono rimarchevoli, perchè potrebbero accennare a prima vista ad un sistema cristallino meno regolare del dimetrico.

Per esempio nel cristallo della *fig. 10* si trovò l'angolo $00\bar{1}, 02\bar{1}$, prossimamente eguale a $00\bar{1}, 20\bar{1}$, ma entrambi sono minori di $001, 021$, e $001, 201$ anche prossimamente eguali fra loro. Ma del resto neppure le faccie, che dovrebbero essere parallele sono rigorosamente a 180° le une dalle altre, e sovra questi fatti di variazioni di angolo nulla si può asserire senza una numerosa serie di precise e difficili osservazioni.

Preparato col metodo Reiset.

§. 2. I cristalli esaminati vennero preparati dal Peyrone, che si procurava prima l'idroclorato di platinodiammina col metodo Reiset, e da cui otteneva poscia il solfato aggreandolo con acido solforico mediocrementemente allungato. La loro composizione è dimostrata dalle seguenti analisi di Peyrone a cui si aggiungono per confronto quelle di Reiset sovra i suoi preparati.

	Calcolo	Peyrone	Reiset
Platino . . . 1233,26	0,5448	0,5419 —	0,5450 - 0,5433
Azoto 2 eq. . 334,06	0,1564	— —	0,1562 —
Iidrogeno 6 eq. 75,00	0,0331	0,0380 - 0,0373	0,0358 —
Ossigeno . . 100,00	0,0443	— —	— —
Acido solfor. 501,18	0,2214	0,2220 - 0,2195	0,2194 —
	<hr/> 1,0000		

Il sistema cristallino di questo sale è affatto identico con quello del sale di Peyrone, ma l'aspetto dei cristalli è ben diverso. Si mostra infatti il solfato di Reiset in prismi incurvati terminati ai due estremi dalle faccie di 201 con piccole facciette di 111 e 001 come nella *fig. 13*. Ovvero esso è in cristalli formati per una parte dall'ottaedro 201 assai sviluppato con piccole smussature $111, 001$, e terminati dall'altra da una larga faccia $00\bar{1}$ come nella *fig. 11*. In un piccolo cristallo così formato si trovarono tracce distinte delle faccie 110 , come indica la *fig. 12*.

Si rinvenne inoltre il geminato della *fig. 14*. L'angolo del-

le faccie 201, che mutuamente si guardano, si trovò di circa $4^{\circ} \frac{1}{2}$. Si può quindi ritenere, che sia [703] l'asse di geminazione. Infatti in tale ipotesi l'angolo delle faccie 201, che si stanno dirimpetto, dovrebbe essere di $4^{\circ}, 22'$. L'angolo fatto dagli assi dei due gemelli sarebbe di $132^{\circ}, 27'$. L'esemplare esaminato è del resto assai irregolare ad eccezione di alcune faccie delle sue punte.

Le faccie di 201 e 111 sono piane e brillanti. È discretamente perfetta la faccia 001 adiacente alla punta ottaedrica formata da 201. Ma le faccie del prisma 100 e quella della base 001 non accompagnata da punta ottaedrica sono in ogni verso rotondate senza essere striate. Si è cercato di indicare questo curiosissimo abito dei cristalli nella *fig. 11*. L'incurvatura delle faccie del prisma non è sempre la stessa in tutti i sensi, sicchè qualche volta i cristalli sembrano a prima vista appartenere al sistema trimetrico.

I cristalli della *fig. 13* sono ordinariamente meno spessi in un senso che nell'altro, ed hanno allora più aspetto di piccoli bacilli o grani amorfi, che non di cristalli regolari. Mancano spesso parecchie delle faccie 201 e 111, che si dovrebbero rinvenire ai loro estremi. Ciò non ostante, e malgrado la curvatura talor grande delle faccie del prisma 100, quelle di tali faccie 201 e 111, che si trovano, sono sempre nitide e piane.

Malgrado il nitore delle faccie ottaedriche terminanti i cristalli, gli angoli fatti dalle faccie omologhe sono ben lungi dal riescire eguali, come vorrebbe la fatta ipotesi del sistema dimetrico. Si ebbero misure dell'angolo 201, 021, le quali differiscono tra loro di quasi $30'$. Tuttavia siccome la natura del sistema cristallino è messa fuori di dubbio dalle osservazioni ottiche, vogliansi attribuire questi divarii al poco rigore con cui si trova verificata in realtà la legge di connessione delle forme cristalline di una stessa sostanza, od all'imperfezione dei cristalli di cui ragioniamo.

La media degli angoli 201, 021 che si osservarono fu di $79^{\circ}, 4'$ invece di $78^{\circ}, 58'$ che risultano dalle osservazioni dei cristalli preparati col metodo Peyrone. La media degli angoli 201, 201 fu di $128^{\circ}, 18'$ invece di $128^{\circ}, 7'$. Ciò basta tuttavia per permetterci di conchiudere che il sistema cristallino del solfato

di Peyrone è identico con quello di Reiset, e siccome anche le loro composizioni sono identiche, potremo considerare tali sali come corpi identici.

Caratteri generali.

§. 3. Il solfato di platinodiamina ha una composizione espressa dalla formula $Az^2H^4PtO_4SO^2$.

Scaldato in un tubo chiuso svolge un sale ammoniacale, che riveste le pareti del tubo, e dà per residuo un intonaco ed una sottilissima foglia di platino.

Il Reiset trova che esso si scioglie in 32 parti di acqua a $+ 16^\circ$ ed in una minore quantità di acqua se bollente. Il Peyrone trova invece che sono necessarie da 50 a 60 parti di acqua bollente per scioglierlo. È insolubile nell'alcool: è solubile nell'acido solforico allungato, da cui si depongono secondo Peyrone fiocchi bianchi, i quali a parer suo dovrebbero essere un solfato acido di platinodiamina, e che sciolti nell'acqua cedono il loro eccesso di acido, lasciando poi cristallizzare il solfato neutro. Il Reiset discorre invece di lamelle scagliose, le quali facilmente diventano opache all'aria perdendo un equivalente d'acqua, e che sarebbero $Az^2H^4PtO_4SO^2 + HO$.

Sistema dimetrico 101, 001 = $45^\circ, 47'$ e perciò non molto lontano dal monometrico. Faccie osservate 100, 001, 110, 201, 111. Combinazioni osservate 001, 111; 021 (Preparati Peyrone), 100, 001, 021; 110, 111 (Preparati Reiset). Geminato ad asse di geminazione [703] ovvero a faccia di geminazione $\bar{3}07$. Angoli fatti dalle varie faccie

	Calcolo	Osservazioni
100, 010	= $90^\circ, 0$	
100, 001	= $90^\circ, 0$	
100, 110	= $45^\circ, 0$	
100, 201	= $25^\circ, 57'$	$25^\circ, 56'$
100, 021	= $90^\circ, 0$	
100, 111	= $54^\circ, 22'$	
001, 110	= $90^\circ, 0$	
001, 201	= $64^\circ, 3'$	$64^\circ, 4'$

-2..

	Calcolo	Osservazioni
001, 111 =	55°, 28'	55°, 30'
110, 201 =	50°, 34'	
110, 111 =	34°, 32'	
110, 111 =	90°, 0	
201, 021 =	78°, 58'	79°,
201, 201 =	128°, 7'	128°, 8'
201, 111 =	39°, 20'	39°, 30'
201, 111 =	106°,	105°, 55'
111, 111 =	71°, 46'	71°, 45'
111, 111 =	110°, 57'	111°, 4'
Assi dei geminati [703] =		132°, 27'

Secondo Naumann il sistema cristallino di tale sostanza deriverebbe dalla piramide tetragonale della *fig. 4 Tavola II*, ove

$\frac{OA}{OB} = a = 1,0278$, essendo $\infty P \infty$, $OP, \infty P, 2P \infty P$, le faccie osservate, e le combinazioni $\left\{ \begin{array}{l} OP, P; 2P \infty \\ \infty P \infty, OP, 2P \infty; \infty P, P. \end{array} \right.$

Secondo Weiss sarebbe $a : a : c :: 1 : 1 : 1,0278$, e le faccie osservate $a : \infty a : \infty c : \infty a : \infty a : c : a : a : \infty c : a : \infty a : 2c : a : a : c$.

Secondo Levy e Dufrenoy sarebbe forma primitiva il prisma retto a base quadrata della *fig. 5* ove $a : h :: 1 : 1,0278$, e le faccie osservate sarebbero $M, P, h', b^2 a'$.

Le faccie 201 dei cristalli di Peyrone e del Reiset presentano quel particolare genere di emiedria, che lo Scacchi (1) chiama *indeterminata*.

La faccia $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ della *fig. 10* sembra essere quella per cui il cristallo aderiva alle pareti del vaso contenente il liquido di cristallizzazione. Questo esempio conferma quindi le viste del valente Mineralista Napolitano, che cioè *le emiedrie indeterminate si manifestano secondo il punto col quale i cristalli si attaccano ai diversi corpi, che loro servono di sostegno*. Solo il maggior numero di faccette non sarebbe qui dalla parte per

(1) A. Scacchi — Ricerche intorno ai cristalli emiedrici — *Nuovo Cimento*, 1, 169.

cui il cristallo aderisce al sostegno, come risulterebbe dalle osservazioni dello Scacchi.

La emiedria indeterminata che si mostra nei cristalli di Reiset *fig. 11 e 12* è assai rimarchevole non solo per l'abito curioso, che essa imprime agli individui su cui si mostra, ma anche per l'immenso divario, che corre fra la perfezione delle faccie della punta, e quella delle faccie del prisma laterale e della base inferiore. La perfezione delle prime, cioè di 201 e 111 incomparabilmente maggiore di quella delle ultime, mostra che le risultanti delle forze, le quali determinano le molecole del cristallo a disporsi parallelamente a 201 ovvero a 111 sono di un ordine superiore rispetto a quelle che le determinano ad essere parallele a 100. Rimane quindi confermato anche in questo esempio quello, che già si osservava nei cristalli di argento rosso (1). Si hanno infatti corpi i quali sono in parte perfetti cristalli, ed hanno per altra parte più aspetto di corpi amorfi, che non di cristalli regolari, sicché ben meritano il nome che allora si proponeva di *semicristalli*.

Il rotondamento di alcune delle faccie dei cristalli preparati col metodo di Reiset dimostra quello che tutti i caratteri esterni concorrono a provare, essere cioè i cristalli preparati col metodo di Peyrone assai più puri e perfetti, che non quelli preparati col metodo Reiset.

La sfaldatura 001 è nitidissima ed assai pronunciata. Esiste anche la sfaldatura 111 piuttosto nitida, ma essa è assai più difficile ad ottenersi. Le altre fratture hanno un aspetto vetroso pronunziatissimo.

I cristalli preparati col metodo Peyrone sono bianchissimi ed assai trasparenti, ad eccezione di alcuni alquanto opachi o per tracce di materia lievemente bigia, ovvero per una certa disposizione a tramoggia che si prosegue nell'interno. Quelli preparati col metodo di Reiset sono alquanto giallici e di molto minore trasparenza.

Scalfigono il gesso e l'unghia, ma si lasciano scalfire dal calcare.

(1) Sulle forme cristalline dell'argento rosso. — Quadro delle forme cristalline dell'argento rosso, del quarzo e del calcare. *Nuovo Cimento* 1850, III, 357.

I cristalli preparati con entrambi i metodi, se esaminati fra un polarizzatore ed un analizzatore mostrano una croce nera con anelli colorati ad essa concentrici, i quali si allargano ove si aggiunga una lastra di quarzo.

Azetato di Platinoquiamina.



Preparato col metodo Reiset, e sue proprietà.

Non si poterono esaminare altri cristalli, che quelli preparati col metodo Reiset, perchè il Peyrone non conservava più alcun esemplare di quelli preparati col suo metodo.

La sua composizione è espressa dalla formola $\text{Az}^{\text{H}}\text{PtO}, \text{AzO}^{\text{H}}$, come dimostrano le seguenti analisi fatte sugli esemplari esaminati da Peyrone, a cui si aggiungono anche quelle fatte da Reiset sopra i suoi preparati.

	Equivalenti	Calcolo	Analisi	
			Peyrone	Reiset
Platino.	1253,36	— 0,5036	0,5032 — 0,5054	0,5066 — 0,5083
Azoto 3 eq. . . .	531,09	— 0,2177	0,2168 — —	0,2187
Idrogeno 6 eq. .	75,00	— 0,0307	0,0321 — 0,0326	
Ossigeno 6 eq. .	600,00	— 0,2461		
		1,0000		

Scaldato in un tubo svolge prima alcuni vapori di sali ammoniacali, indi piglia fuoco a guisa di polvere da fucile, lascia un residuo di platino ed ammantata di un deposito acqueo le pareti del tubo.

Secondo Peyrone si scioglie in 10 parti di acqua bollente.

Ha un sapore salino dolcigno alquanto nauseante e mordente.

Sistema monoclinico 100, 101 = 38° 59' 010, 111 = 57° 22'

101, 001 = 28° 12'

Faccie osservate 100, 010, 001, 110, 101, $\bar{1}01$, 011, $\bar{3}08$, $\bar{1}11$, $\bar{1}22$, 221; ove 011 e $\bar{1}11$ sono talora amiedriche a faccie parallele. Vedi la proiezione stereografica di tali faccie nella fig. 26 e la proiezione Quenstedtiana nella fig. 25.

Combinazioni osservate

100, 110, $\bar{1}11$, 001, $\bar{1}01$ (*fig. 21*)

100, 110, 011

100, 110, $\pi \bar{1}11$, π 011 (*fig. 22*)100, 110, 011, $\bar{1}11$; 010, $\bar{1}22$, 001, $\bar{1}01$, $\bar{3}08$ (*fig. 18, 19, 20, 23*)100, 110, 221 ecc. (*fig. 24*).

Angoli tra le varie faccie

Calcolati	Osservati
100, 010 = 90°	
100, 001 = 67° 11'	
100, 110 = 51° 19'	51° 19'
100, 101 = 38° 59'	38° 43'
100, $\bar{1}01$ = 111° 31'	
100, 011 = 73° 34'	72° 53'
100, $\bar{3}08$ = 83° 26'	82° 1/2 circa
100, $\bar{1}11$ = 105° 28'	105° 27'
100, $\bar{1}22$ = 89° 28'	90°, circa
100, 221 = 47° 53'	49°, circa
010, 001 = 90° 0'	
010, 110 = 38° 44'	
010, 001 = 90°	
010, $\bar{1}01$ = 90°	
010, 011 = 46° 50'	
010, $\bar{3}08$ = 90°	
010, $\bar{1}11$ = 46° 37'	
010, $\bar{1}22$ = 44° 30'	
010, 221 = 47° 53'	
001, 110 = 75° 59'	
001, 101 = 28° 12'	
001, $\bar{1}01$ = 44° 20'	
001, 011 = 43° 10'	
001, $\bar{3}08$ = 16° 15'	
001, $\bar{1}11$ = 58° 40'	
001, $\bar{1}22$ = 49° 30'	
001, 221 = 55° 50'	

	Calcolati	Osservati
110, $\bar{1}10$	= 77°, 22'	77°, 22'
110, $\bar{1}01$	= 60°, 56'	
110, $\bar{1}01$	= 103°, 15'	
110, 011	= 44°, 41'	
110, 011	= 69°, 4'	
110, $\bar{3}08$	= 85°, 54'	
110, $\bar{1}11$	= 68°, 17'	68°, 7'
110, $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	= 45°, 21'	45°, 19'
110, $\bar{1}22$	= 55°, 46'	
110, $\bar{1}22$	= 56°, 21'	
110, 221	= 20° 9'	19°, circa
110, $\bar{2}21$	= 79°, 58'	
101, $\bar{1}01$	= 72°, 32'	
101, 011	= 50°	
101, $\bar{3}08$	= 44°, 27'	43°, 47'
101, $\bar{1}11$	= 77°, 24'	
101, $\bar{1}22$	= 63°, 22'	
101, 221	= 46°, 19'	
$\bar{1}11$, $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	= 92°, 55'	92°, 54'

Secondo Naumann il sistema cristallino di questa sostanza deriverebbe dalla piramide monoclina della *figura 16* ove $OA:OB:OC::a:b:c::1,3549:1:1,0177$; $AOB=\gamma=112^\circ,48'\frac{1}{2}$.

Le faccie osservate sarebbero $\infty R \infty$, $\infty R \infty$, OP , ∞P , $+R \infty$, $-R \infty$, $+R \infty$, $-\frac{1}{2}R \infty$, $-P$, $-R2$, $+2P$.

Le combinazioni osservate essendo

$\infty R \infty$, ∞P , $-P$; OP , $-R \infty$ (*fig. 21*).

$\infty R \infty$, ∞P , $+R \infty$

$\infty R \infty$, ∞P , $\frac{-P}{2}$, $\frac{+R \infty}{2}$ (*fig. 22*)

$\infty R \infty$, ∞P , $+R \infty$, $-P$; $\infty R \infty$, $-R2$, OP , $-R \infty$, $-\frac{1}{2}R \infty$ (*fig. 18, 19, 20, 23*).

$\infty R \infty$, ∞P , $+2P$ ecc. (*fig. 24*).

Secondo Weiss sarebbe, *fig. 16*, $OB:OC:OA::a:b:c::1,3549:1:1,0177$; $ac=112^\circ,48'\frac{1}{2}$.

Le faccie osservate essendo

$$\begin{aligned} a &: \infty b : \infty c; \infty a : b : c; \infty a : \infty b : c; \\ a : b : \infty c; a : \infty b : c; - a : \infty b : c; \infty a : b : c; \\ - 8 a : \infty b : 3c; - a : b : c; - 2a : b : c; a : b : 2c. \end{aligned}$$

Secondo Levy e Dufrenoy sarebbe forma primitiva il prisma romboidale obliquo della *fig.* 17, ove $M, M = 77^{\circ}, 22'$ $M, P = 75^{\circ}, 59'$; $b : h :: 1,684 : 1,0177$.

Le faccie osservate avrebbero per simbolo $h', g', P, M, o', a', e', a, b, b', d, g, b, b'$.

I cristalli di azotato di platinodiammina, che si esaminarono, sono in generale assai sottili, discretamente larghi, ma soprattutto di lunghezza relativamente assai grande. La faccia 100 che è soprattutto sviluppata in questi cristalli ha splendore alquanto perlaceo, ed è talvolta assai nitida. Si osservano sopra di essa lievissime strie [010], [001] e [011]. Le altre faccie le quali sono assai meno sviluppate hanno aspetto vetroso. Le lamine cristalline osservate hanno i loro orli nel senso della maggiore lunghezza aguzzati dalle faccie 110, ed i loro estremi sono per lo più terminati da una piramide composta di 011 e $\bar{1}11$, come dimostra la *fig.* 18. Le faccie $\bar{1}11$ sono sempre più nitide delle 011.

Lo spigolo fra 110 e $\bar{1}10$ è qualche volta ottusato da una piccolissima facciuzza 010 come nella *fig.* 19, e gli spigoli della piramide, che termina i cristalli, sono anche talora ottusati dalle faccie $\bar{1}22$, 001, $\bar{1}01$ come nella *fig.* 20. Si trovano però tal fiata sviluppate solo le $\bar{1}11$ come nella *fig.* 21. Qualche altra volta succede invece, che si abbiano solo le analoghe faccie di 011. Si osservò inoltre la faccia $\bar{3}08$ appena additata, come nel cristallo della *fig.* 23, e la faccia 221 piuttosto sviluppata, come nel cristallo della *fig.* 24, i cui estremi sono rotti secondo le faccie di sfaldatura. Le varie faccie del prisma 110 sono qualche volta assai irregolarmente sviluppate, e manca talvolta qualcuna di esse. È spesso anche più distinta la differenza di sviluppo delle varie faccie delle forme 011 e $\bar{1}11$. Tale divario di sviluppo giunge perfino ad assumere il carattere di una vera emiedria a faccie parallele, come nel cristallo della *fig.* 22. Ivi trovansi infatti solo due delle quattro faccie relative a $\bar{1}11$ e due relative a 011.

I cristalli un po' regolari e completi delle *fig.* 19, 20 e 21 hanno più apparenza di trimetrici, che non di monoclini, ed infatti gli angoli 100, e 011 e $\bar{1}00$, $\bar{1}11$ non differiscono molto fra loro. Quindi è che si potrebbe riferire il sistema cristallino di questa sostanza a tre assi quasi ortogonali fra loro. La proiezione stereografica della *fig.* 26 indica assai bene la tendenza che mostrano le varie faccie ad essere quasi simmetricamente disposte attorno ad una perpendicolare al diametro 100, $\bar{1}00$. Ma la sfaldatura 101 è troppo distinta per darle il simbolo 301 come risulterebbero da assi così scelti.

Si potrebbero invece assumere gli assi OX ed OY paralleli alla sfaldatura il cui simbolo è ora 101, e che avrebbe in tal caso il simbolo 001. È sovente consuetudine dei cristallografi l'assumere una faccia di sfaldatura per base dei prismi monoclini, ma nel nostro caso la forma dei cristalli, che si osservano, non avrebbe niuna apparente analogia col prisma, da cui si vorrebbero derivare.

I cristalli sono alquanto pieghevoli, massime nel senso della loro maggiore lunghezza.

La sfaldatura 101 è nitidissima, quantunque nello svilupparla spesso succeda, che si ottenga una faccia alquanto incurvata soprattutto a cagione della flessibilità dei cristalli. La rottura delle lamelle cristalline va sempre accompagnata da una inflessione delle parti del cristallo vicine alla rottura, sicchè malgrado il nitore della sfaldatura si trovano dei divarii notevolissimi negli angoli, che si ponno misurare fra tale faccia e 100. La sfaldatura 100 è egualmente nitida, e conserva un aspetto alquanto perlaceo.

Si mostra anche una sfaldatura 001, ma incomparabilmente meno nitida.

I cristalli si rompono inoltre facilmente parallelamente alla zona [011]. Ma stante la piccolezza dei cristalli non si potè riconoscere a quali faccie possa tale sfaldatura essere parallela.

I cristalli sono alquanto giallicci e poco trasparenti.

Scalfiggono il gesso, ma si lasciano scalfire dall'unghia. Sono però meno duri del calcare.

Conclusioni.

Identità delle serie dei sali di platinodiamina di Reiset e Peyrone.

§. 1. L'assoluta identità del sistema cristallino del solfato di platinodiamina preparato col metodo Peyrone con quello preparato col metodo Reiset, e la niuna incompatibilità delle forme osservate nei cloridrati di platinodiamina preparati con ciascuno dei due metodi, bastano per accertare, che non solo le serie di sali di Reiset e Peyrone hanno la stessa composizione chimica, ma ben anco la stessa forma cristallina. Rimane quindi stabilito, che la serie di sali la quale si ottiene trattando il sale verde di Magnus AzH^3PtCl coll'ammoniaca è la stessa della serie di sali che si ottiene trattando invece con ammoniaca l'isomero giallo del sale verde di Magnus.

Isomorfismo dei sali ammoniacali di argento coi sali di platinodiamina.

§. 2. Mitscherlich ha determinato fino dal 1828 (1) la forma cristallina del solfato, seleniato e cromato di argento ammoniacali, che egli otteneva sciogliendo in ammoniaca concentrata precipitati di solfato, seleniato e cromato di argento.

L'immortale scopritore dell'isomorfismo trova, che questi sali cristallizzano nel tipo dimetrico, che sono completamente isomorfi, ed hanno la forma della *fig. 15*. Sono prismi quadrati 100, 001 coi loro spigoli verticali ottusati dalle faccie 110 e mostranti ai loro estremi facciuzze, che variando alquanto la notazione adottata da Mitscherlich si indicarono nella figura come relativa all'ottaedro 112.

Mitscherlich misurò gli angoli seguenti:

Solfato di argento ammoniacale 110, 112 = 53°
 Seleniato di argento ammoniacale 110, 112 = 52°, 54'
 Cromato di argento ammoniacale 110, 112 = 52°, 13'

(1) Poggendorff — *Annalen der Physik und Chemie*. 1828, xii, 141 — Rammelsberg — *Krystallographische Chemie*. 1855 p. 246, 248, 260.

Indi risulta, che i sistemi cristallini di tali sali ponno derivare dai seguenti dati:

Solfato di argento ammoniacale	100, 101 = 46°, 49'
Seleniato di argento ammoniacale	100, 101 = 47°, 6'
Cromato di argento ammoniacale	100, 101 = 47°, 38'

Ora il solfato di platinodiamina cristallizza nel sistema dimetrico e si ha 100, 101 = 45°, 47'. Conchiudiamo, che il solfato di platinodiamina, ed il solfato, seleniato e cromato di argento ammoniacale sono isomorfi. I citati sali ammoniacali di argento sono da pressocchè tutti i Chimici considerati come sali doppi, la cui composizione essi dimostrano coll'una e coll'altra delle seguenti formole:

Solfato di argento amm.^{le} $\text{AgO}, \text{SO}^3 + 2\text{AzH}^3 = \text{AzH}^3, \text{SO}^3 + \text{AzH}^3, \text{AgO}$
 Seleniato di arg.^{le} amm.^{le} $\text{AgO}, \text{SeO}^3 + 2\text{AzH}^3 = \text{AzH}^3, \text{SeO}^3 + \text{AzH}^3, \text{AgO}$
 Cromato di arg.^{le} amm.^{le} $\text{AgO}, \text{CrO}^3 + 2\text{AzH}^3 = \text{AzH}^3, \text{CrO}^3 + \text{AzH}^3, \text{AgO}$

Se ora si paragona la composizione di questi sali con quella del solfato di platinodiamina, si trova, che sono composti dello stesso numero di atomi, e come sono isomorfi, forza egli è pure il conchiudere, che debbano avere la stessa disposizione molecolare.

Vogliono adunque i citati sali di argento essere considerati come sali semplici composti di un atomo di acido unito ad un atomo di una base $\text{Az}^3\text{H}^3\text{AgO}$ isomorfa coll'ossido di platinodiammonio. Ed ove si volesse ritenere per ora la nomenclatura adottata dal Müller per i salt ammoniacali di palladio, dovremmo dire, che i citati sali di argento sono a base di *argento-diamina*, ed esprimerne la composizione nel modo seguente:

Solfato di argentodiamina = $\text{Az}^3\text{H}^3\text{AgO}, \text{SO}^3$
 Seleniato di argentodiamina = $\text{Az}^3\text{H}^3\text{AgO}, \text{SeO}^3$
 Cromato di argentodiamina = $\text{Az}^3\text{H}^3\text{AgO}, \text{CrO}^3$

Sono conosciuti altri sali ammoniacali di argento, a due equivalenti di ammoniaca, ma la loro forma cristallina non è

ancora stata studiata. Non si può quindi nulla asserire di certo nè sovra gli altri sali ammoniacali di argento, che i Chimici ottennero, e tanto meno sovra quelli che restano a prodursi.

Mi pare tuttavia, che il citato isomorfismo ci autorizzi a concludere essere probabilissimo, *che si abbia ad ottenere una serie di sali ammoniacali di argento a due equivalenti, di ammoniaca la quale debba considerarsi come una serie di sali semplici a base di argentodiammina Az^2H^2AgO , ed isomorfa colla serie dei sali di platino di Reiset e Peyrone, a base di platinodiammina Az^2H^2PtO .*

Si sa inoltre, che mettendo potassa nella dissoluzione di un sale ammoniacale di argento si precipita l'argento fulminante. Questo è composto di argento, azoto, secondo alcuni anche di idrogeno, e finalmente secondo altri anche di ossigeno. Non potrebbe essere questo l'ossido di argentodiammonio? Non sarebbe egli il corrispondente dell'ossido di platinodiammonio di Reiset, e del palladiammonio di Müller?

Probabile analogia de'varti sali metallici a due equivalenti di ammoniaca.

§. 3. Si conoscono specialmente dopo i lavori di Kane (1) parecchi sali composti di un sale metallico semplice unito a due equivalenti di ammoniaca. Voglionsi specialmente annoverare il zinco, il cadmio, il cobalto, il nichelio, il rame e l'argento fra i metalli, che somministrano parecchi di questi sali ammoniacali.

Non mi pare improbabile, che la costituzione molecolare di tutti questi sali abbia ad essere la stessa dei sali di platinodiammina di Reiset e Peyrone, e dei sali di palladamina di Müller (2).

L'isomorfismo di alcuni sali ammoniacali di argento coi sali di platinodiammina, di cui si discorse nel precedente para-

(1) Robert Kane — *Recherches sur la nature et la constitution des composés d'ammoniaque* — *Annales de Chimie et Physique* 1830. LXXII, 225

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie* LXXXVI, 341 — *Annales de Chimie et de Physique* 1834 3.^e série, XL, 321 — Liebig und Kopp — *Abhandlung über die Fortschritte der Chemie etc.* 1833, p. 332.

grafo, rende quasi certa per essi tale analogia di costituzione molecolare, e fa vedere che vanno considerati come sali di argentodiamina. Ma se questa analogia di costituzione può dimostrarsi per i sali ammoniacali di argento, essa può fin qui solo presumersi per gli altri. Le forme di alcuni di questi sali sono state studiate da Rammelsberg, Marignac ed Erdmann, ma non possono paragonarsi a quelle dei corrispondenti sali di platinodiamina a cagione dei diversi equivalenti di acqua che li accompagnano nella cristallizzazione.

Il quadro seguente dà un'idea dei principali sali stati fin qui formati, e delle determinazioni cristallografiche, che ne furono fatte in paragone dei corrispondenti sali di platinodiamina e palladidiamina. Si adotta per semplicità la nomenclatura, che risulterebbe per tali sali ove la presente analogia venisse ad avverarsi.

	Base	Composizioni del Sale	Sistema cristallino	Osservatore
CLORURATI di	Zincodiammina Cobaltodiammina Nicheliodiammina Cuprodiammina	$Az^2H^2ZnCl + HO$ Az^2H^2CoCl $Az^2H^2NiCl + 4HO$ $Az^2H^2CuCl + HO$	Monometrico Piccoli ottaedri o prismi quadra- ti terminati da ottaedri. Dimetrico	Erdmann (1)
	Platinodiammina Palladidiammina	$Az^2H^2PtCl + HO$ $Az^2H^2PdCl + HO$		Kane (2) Sella
IODI- DRI di	Zincodiammina Platinodiammina Palladidiammina	Az^2H^2Zl Az^2H^2PtI Az^2H^2PdI	Trimetrico	Rammels- berg (3)
SOLFATO di	Zincodiammina Nicheliodiammina Cuprodiammina Argentodiammina	$Az^2H^2ZnO, SO^2 + HO$ $Az^2H^2NiO, SO^2 + HO$ $Az^2H^2CuO, SO^2 + HO$ Az^2H^2AgO, SO^2	Trimetrico Dimetrico	Marignac (4) Mitscher- lich (5)
	Platinodiammina	Az^2H^2PtO, SO^2	Dimetrico	Sella
SELE- NIATO di	Argentodiammina	Az^2H^2AgO, SeO^2	Dimetrico	Mitscher- lich (5)
CRO- MIATO di	Argentodiammina	Az^2H^2AgO, CrO^2	Dimetrico	Mitscher- lich (5)
AZO- TATO di	Nicheliodiammina Cuprodiammina	$Az^2H^2NiO, AzO^2 + HO$ Az^2H^2CuO, AzO^2	Monometrico	Rammels- berg (6)
	Platinodiammina	Az^2H^2PtO, AzO^2	Monoclino	Sella

(1) Rammelsberg — *Krystallographische Chemie* — p. 216. Ivi la composizione è indicata con un equivalente di acqua $NiCl + 2AzH^3 + aq.$ — Grailich — *Krystallographie von Miller*, — p. 49. Indica questo sale con quattro equivalenti di acqua $NiCl + 2AzH^3 + 4HO$. — Berzelius *Traité de Chimie*. Paris 1847, iv, 19, dice invece, che tal sale è anidro. Nell'incertezza in cui sono per non avere a disposizione il lavoro originale di Erdmann, mi attengo al libro il più recente, a quello di Grailich.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 1839, LXXII, 274.

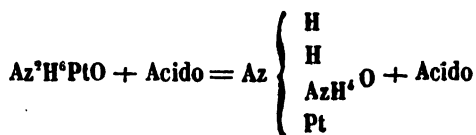
(3) Rammelsberg — *Krystallographische Chemie*, p. 217.

(4) Marignac — *Recherches sur les formes cristallines et la composition chimique de divers sels*. *Annales des Mines* 5.^a série, ix, 26.

(5) Poggendorff — *Annalen der Physik und Chemie* — 1828, xii, 141.

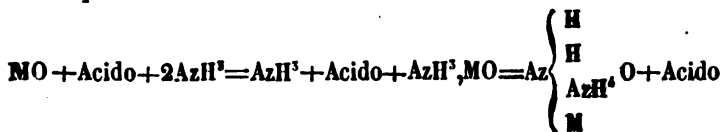
(6) Rammelsberg — *Krystallographische Chemie* — pag. 248. Attribuisco al Rammelsberg tale determinazione perché non è ivi citato altro autore, come in ogni caso si fa in tale classico trattato.

Alcuni moderni chimici considerano i sali di platinodiammina e palladiamina siccome aggruppantisi sotto il tipo dei corrispondenti sali ammoniacali semplici, come risulta dalla seguente scomposizione.

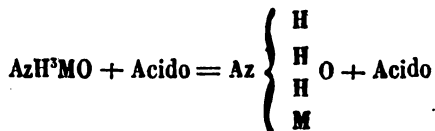


Cosicchè la base di tali sali sarebbe un ossido di un certo ammonio, in cui un equivalente di idrogeno è sostituito da un equivalente di platino, ed un secondo equivalente di idrogeno sostituito da un equivalente di ammonio. E neppure è nuova l'idea di considerare i sali ammoniacali degli altri metalli anche come aggruppantisi sotto il tipo dei sali ammoniacali semplici nel modo predetto.

Egli è mio debito di citare specialmente fra i propugnatori di questa teoria il Piria. Io trovo nelle note del suo corso di chimica organica a Pisa, che tutti questi sali metallici ammoniacali vogliansi considerare come formanti parte del tipo dei sali semplici di ammoniaca nel modo seguente, ove M è un metallo qualsiasi.

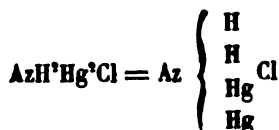


Sotto questo stesso tipo vengono ad aggrupparsi i sali di platinamina di Reiset e palladiamina di Müller, la cui composizione generale è



In questi sali un solo equivalente di idrogeno sarebbe sostituito da un equivalente di metallo.

E fin d'allora emetteva il Piria la speranza, che si avessero a poter fare altri sali, in cui non un solo equivalente di idrogeno dell'ammonio, ma parecchi avessero ad essere sostituiti da corrispondenti equivalenti metallici. E così ad esempio il precipitato bianco di mercurio si aggruppa anche sotto questo stesso tipo



Siccome ora egli ammette ancora, che si possa mettere al posto di una o più molecole dell'idrogeno dell'ammonio anche molecole non solo di metalli, ma per esempio di cloruri od altri sali, si troverà mezzo di aggruppare sotto questo semplice tipo parecchi corpi, la cui composizione veramente sfugge alle ordinarie leggi della chimica inorganica.

I fatti mostreranno quale sia la veracità di questa bellissima teoria. Ma per tornare al nostro proposito piacemi rammentare, che ne deriva per conseguenza dovere tutti i sali metallici a due equivalenti d'ammoniaca avere una costituzione analoga a quelli di platinodiamina e palladamina. E per esempio a provare che nei sali ammoniacali di rame questo non vi fosse nell'ordinario stato, ma aggruppato e mascherato nella cuprodiamina, adduceva il divario notevolissimo fra il colore dei sali ordinari di rame e quello dei suoi sali ammoniacali; la facoltà che hanno quelli di lasciare precipitare il rame in presenza del ferro, mentre in questi tale precipitazione non si fa più.

Ed aggiungeva il Piria non godere il platino ed il palladio soli della proprietà di fare dei radicali composti cogli elementi dell'ammoniaca, ma essere tale proprietà comune a molti altri metalli. Non essere sempre da sperarsi di potere isolare la base corrispondente alla platinodiamina di Reiset ed alla palladamina di Müller, ma ciò non dovere ostare a considerare gli altri sali metallici ammoniacali come analogamente costituiti.

Infatti, ei diceva, il platino ed il palladio come pochissimo ossidabili non avere gran tendenza a distruggere il compo-

sto $Az'H'PtO$ ovvero $Az'H'PdO$, ma ove il metallo fosse più ossidabile potrebbe la base non resistere alla tendenza che ha il metallo per ossidarsi, e l'ammoniaca per svilupparsi; mentre per contro in presenza degli acidi può la metallodiamina acquistare una stabilità sufficiente e dare dei sali, i quali non si scompongono facilmente. L'argento fulminante sembrami una prova di quanto asseriva il Piria.

Ad ogni modo l'isomorfismo dei sali ammoniacali d'argento e dei sali di platinodiamina è il primo passo positivo fatto verso la dimostrazione sperimentale e l'avverazione di questa teoria. Ed è tale isomorfismo un forte argomento per cercare di applicare i principii della chimica organica, dei tipi e delle sostituzioni anche alla classificazione dei composti della chimica minerale.

Io porto speranza, che i Chimici potranno facilmente formare tutti i sali degli altri metalli avari di ammoniaca, che corrispondono a quelli di platinodiamina, palladiamina ed argentodiamina.

Può succedere, che non tutti i sali analoghi anche colla stessa acqua di cristallizzazione assumano la stessa forma cristallina, e che ciò non ostante tutti questi sali non cessino di far parte dello stesso gruppo. Sono troppo frequenti gli esempi di polimorfismo specialmente nei prodotti dei laboratorii, perchè non si abbia ad attendere, che alcune di queste metallodiamine non riescano isomorfe della platinodiamina e palladiamina. Vuolsi anzi aspettare, che sostituendo al posto dell'idrogeno della diamina un metallo non isomorfo del platino, si ottenga una metallodiamina non isomorfa della platinodiamina. Ed è così che quantunque il solfato e l'azotato di ammoniaca non siano isomorfi del solfato ed azotato di platinodiamina, non credesi tuttavia nulla poterne inferire contro la esposta teoria. Anche ammettendo, che la platinodiamina sia un'ammoniaca di cui un atomo di idrogeno è sostituito dal platino ed un altro atomo di idrogeno dall'ammonio, non ne nasce tuttavia, che l'ammonio ed il platino debbano essere isomorfi coll'idrogeno, e che la forma della molecola dell'ammonio composto debba rimanere prossimamente la stessa.

DEL MAGNETISMO TERRESTRE; MEMORIA DEL GENERALE
SABINE (1).

(*Johnston's Physical Atlas*)

La prima persona che sembra essersi fatta un'idea precisa del magnetismo terrestre è Edmondo Halley, per opera del quale ancora ebbe origine il metodo impiegato fino a questo giorno, di rappresentare la declinazione magnetica nelle differenti parti della terra, con linee tracciate sopra un globo o sopra un mappamondo, unendo fra loro i luoghi dove la declinazione è del medesimo valore. La *declinazione* o come più ordinariamente veniva chiamata, la *variazione* dell'ago, fino a che non fu conosciuto che l'ago calamitato era soggetto a più variazioni dipendenti da più cause, è la parola impiegata per indicare la deviazione della punta dell'ago o compasso di marina dal vero nord geografico. Così, i luoghi dove le punte degli aghi siolgevano esattamente al nord erano uniti mediante una linea di 0° o di nulla declinazione; i luoghi dove le punte degli aghi guardavano a 5° nord verso est, erano uniti con un'altra linea di 5° di declinazione est, e così di seguito. Le linee così tracciate sulla superficie d'un globo o sopra una carta fanno rimarcare un gran numero di fatti risultanti dalle osservazioni di molti osservatori indipendenti. Queste linee si chiamarono allora linee *halleyane*, dal nome del suo inventore; ma oggi sono comunemente conosciute sotto il nome di linee *isogoniche* o linee d'uguale declinazione. È stato adottato più tardi un simile modo di rappresentazione sistematica per le linee *iso-*

(1) Crediamo utile di riprodurre per intero questo scritto, benché non contenga cose nuove ed originali, e sia solamente l'esposizione chiara e forse un poco diffusa delle cognizioni che possediamo sul magnetismo terrestre, e questo facciamo per l'importanza e l'oscurità nel tempo stesso dell'argomento, e per la giusta celebrità di cui gode l'Autore che può essere considerato come il più attivo cooperatore dei progressi di questa parte della Fisica terrestre.

cliniche o linee d'uguale inclinazione su l'orizzonte d'un ago liberamente sospeso, il quale non è assoggettato come l'ago delle bussole a non potersi muovere che in un piano orizzontale, e alle linee *isodinamiche* o linee di forza magnetica uguale. Coll'ajuto di questi tre sistemi di linee, si vede immediatamente qual'è per ciascun punto della superficie del globo la direzione della forza magnetica sia nel piano orizzontale, sia nel piano verticale, e l'intensità della forza per la quale l'ago è mantenuto in quella posizione; si possono allora confrontare le variazioni sia in direzione sia in intensità, e ragionarvi sopra. La declinazione, l'inclinazione e la forza magnetica hanno ricevuto il nome d'*elementi del magnetismo terrestre*.

La prima carta delle linee di declinazione è stata pubblicata da Halley nel 1701 al suo ritorno da un viaggio fatto collo scopo principale delle osservazioni magnetiche sopra un vascello messo a sua disposizione dal re Guglielmo III, a bordo del quale egli visitò le coste est ed ovest dell'Oceano atlantico e più isole dell'uno e dell'altro emisfero, così lontano fino a che i ghiacci gli hanno permesso di avanzarsi. All'epoca della pubblicazione di questa carta, Halley aveva l'età di 45 anni; oltre le sue proprie osservazioni, sembra che egli abbia raccolto con diligenza per più di 25 anni tutte le osservazioni degne di fiducia fatte dagli altri. La sua attenzione era stata attirata su questo soggetto a una età straordinariamente precoce, poichè egli stesso ci racconta che le sue prime osservazioni sopra i cangiamenti di declinazione a Londra furono fatte nel 1672, un anno avanti la sua uscita dalle scuole. La sua prima Memoria sopra il magnetismo terrestre fu presentata alla Società reale nel giugno del 1683 e comparve sotto il n. 248, volume XIII delle *Transazioni filosofiche*, avente questo titolo: « *Teoria della variazione del compasso magnetico* ». Suo scopo in questa Memoria era di riunire sotto un sol punto di vista un certo numero d'osservazioni della declinazione fatta a una sola e medesima epoca nelle differenti parti del globo, e di mostrare; 1° che queste sono totalmente inconciliabili coll'ipotesi emessa nel 1676 da Bond, la quale tenta di spiegare le variazioni magnetiche ammettendo due

poli magnetici ed un asse magnetico inclinato sull'asse della terra; 2° di proporre, probabilmente per la prima volta, la teoria dell'esistenza di quattro poli magnetici o centri d'azione cioè due presso ciascuno dei poli dell'equatore geografico, e di mostrare che sopra le parti del globo contigue a ciascuno di questi poli magnetici l'ago è principalmente sotto l'influenza di questo polo, il polo più vicino predominando costantemente sopra il polo più distante.

Noi dobbiamo qui fare osservare che Halley impiegava l'espressione *poli magnetici* nel suo significato fisico originale, indicando con questa i punti della superficie della terra, considerata come una calamita, dove la risultante delle forze di tutte le parti componenti il globo raggiunge un massimo. Sono state introdotte in seguito altre definizioni, come quella, per esempio, che chiama poli magnetici quei punti della superficie della terra dove la componente orizzontale della forza magnetica diviene zero. Ma questa è una definizione piuttosto geometrica che fisica. Halley attaccava semplicemente e direttamente la soluzione del problema fisico legato al magnetismo terrestre, e si serviva dell'espressione *poli d'una calamita*, nel senso col quale quest'espressione era allora ed è ancora al giorno d'oggi intesa in fisica.

La dimostrazione data da Halley dell'impossibilità di conciliare le variazioni osservate con l'ipotesi dei due poli d'un asse inclinato sull'asse della terra, aveva per fondamento il confronto delle declinazioni osservate sopra differenti punti del globo con questa conseguenza necessaria dell'ipotesi di Bond, che sotto un medesimo meridiano le variazioni sarebbero le stesse per tutti i luoghi. Il disaccordo tra questa conseguenza ed i fatti era generale, e sopra alcuni punti, eccessivo. L'entrata dello stretto d'Udson, per esempio, e l'imboccatura del rio della Plata sono presso a poco sotto lo stesso meridiano; nell'una, frattanto, la declinazione è di circa 30° *ovest*, e nell'altra di 20° *est*. Gli scrittori venuti appresso hanno altresì provato mediante le carte dell'inclinazione e della forza magnetica l'inconciliabilità dei fenomeni manifestati da questi due elementi con

l'ipotesi combattuta da Halley, la quale, attualmente, non deve più essere considerata che relativamente alla storia della scienza, come la prima ma insufficiente maniera di spiegare i fatti. Ciò non impedisce che non si trovi questa ancora sovente annunziata nei libri elementari i di cui autori non si fanno un dovere di tener fedelmente conto dei progressi della scienza, o in quelli che hanno dato maggiore importanza allo sviluppo facile e sensibile d'un concetto geometrico che all'esposizione fedele e varia dei fatti della natura.

Quanto ai quattro poli, che Halley, dopo una lunga ed accurata discussione, considerava come sufficiente a dare la spiegazione completa di tutti i fenomeni di declinazione osservati su tutti i punti del globo, egli assegnava loro all'epoca nella quale scriveva, le posizioni seguenti: nell'emisfero nord due poli attiravano l'estremità nord dell'ago; e nell'emisfero sud, due poli attiravano l'estremità sud dell'ago. Dei due poli nord, l'uno, più potente dell'altro, e che egli chiamava il polo americano, era situato sopra il meridiano passante per 246° est di Greenwich, alla longitudine, presso a poco, del centro della California; il secondo, meno potente, era, con grand'approssimazione, nel meridiano dell'Isole Britanniche: la latitudine di ambedue era compresa nel circolo artico. Dei due poli sud, l'uno, più potente parimente dell'altro, era situato al sud della Nuova Olanda, e il secondo, il più debole, a 20° presso a poco ovest dello stretto di Magellano o a 265° est presso a poco del meridiano di Greenwich; la latitudine dei due poli sud restando compresa nel circolo antartico. Dando loro le posizioni che abbiamo indicato, i due poli più forti e i due poli più deboli erano sufficienti a spiegare le declinazioni tali quali erano state osservate a quest'epoca nelle zone fredde e temperate dei due emisferi, là dove la direzione dell'ago dipende principalmente dalle influenze contrarie o dall'equilibrio delle forze dei due poli magnetici dello stesso nome; nella zona torrida e soprattutto sotto l'equatore, le declinazioni potevano essere spiegate in una maniera analoga, ma alla condizione di tener conto delle azioni combinate dei quattro poli.

All'epoca ancora in cui egli scriveva la quale noi toglliamo questi particolari, vale Halley sapeva perfettamente che la declinazione qualunque della superficie della terra non era costante; ma che essa era soggetta a una variabile si esercitava costantemente nella medesima direzione più anni successivi, e che alcuno designava secolare, per opposizione alla variazione *periodica* attorno d'una certa media e riprendente il medesimo dopo dei periodi d'una durata determinata. Il che la declinazione magnetica subiva di anno in anno un cambiamento secolare differente in quantità e nelle differenti parti del globo; e che per una necessaria, la situazione e la forma delle linee di declinazione, determinate in una data epoca, dovevano considerate come soggette ad un cambiamento continuo.

Se noi ritorniamo alla sua Memoria del 1688 viamo che dopo avere espresso la sua speranza di perduto nè il suo tempo nè la sua fatica nello studio soggetto così difficile, in quanto che egli pensava pervenuto a mettere fuori di dubbio l'esistenza dei poli magnetici sufficienti a spiegare la grande irregolarità apparenti osservate nelle variazioni della declinazione, e il suo rammarico che mancante dei dati necessari egli non ha potute fissare geometricamente la posizione dei quattro poli all'istante nel quale egli scriveva, menziona d'una maniera esplicita le difficoltà alle quali durrà un giorno il *cambiamento delle variazioni*, cambiamento che è una delle scoperte del secolo scorso, e a causa del quale egli credeva che erano necessarie osservazioni prolungate durante più centinaia d'anni per giungere ad una teoria completa del magnetismo terrestre. Questo eminente Fisico, quella sagacità che è il carattere distintivo della maggior parte delle sue ricerche, aveva saputo indovinare che alcuno avrebbe scoperto un giorno che i cambiamenti secolari della declinazione dovevano essere attribuiti e corrispondere allo spostamento e movimento di due almeno dei poli magnetici da lui segnalati.

la comunicazione successiva fatta alla Società reale
 ale a *Transazioni filosofiche*, vol. XVI, n.° 195), Halley
 la sua prima Memoria; egli presenta come re-
 erazione continua che egli non ha mai cessato
 erazione progressi delle osservazioni magnetiche, la con-
 dire credenza nella quale egli è che i fenomeni del
 o secolare provano l'esistenza e debbono esse-
 eriodi principali come l'effetto di un movi-
 l'effetto della porzione del sistema magnetico terrestre che
 a. Tentata dall'azione dei due poli più deboli, l'u-
 misero nord, l'altro nell'emisfero sud; lo sposta-
 a e il polo nord avendo luogo verso l'est; quello del
 verso l'ovest. Di più, prevedendo, a causa del-
 una del problema da risolversi, che la sua soluzione
 inee oltrepassato di molto i limiti della sua vita, egli
 rano edava alla posterità, e più particolarmente alla So-
 corale della quale egli fu sì lungo tempo una delle
 1683 illustri, di continuare le ricerche che egli ave-
 o stia felicemente cominciate, in questi termini memorabi-
 per la determinazione esatta dei periodi del movimen-
 te dei poli, e di molte altre particolarità del sistema ma-
 è riserbata a una posterità lontanissima. Tutto quello
 possiamo sperare di fare è di lasciare delle osservazioni
 quali ognuno possa aver confidenza, e di proporre delle
 le quali saranno esaminate, corrette o rifatte nell'età
 ire. Che mi sia permesso soltanto di raccomandare a
 i capitani delle navi, e agli altri amatori delle verità
 rali, di impiegare la più gran diligenza a fare od a far fare
 osservazioni delle variazioni magnetiche in tutte le parti
 mondo, nelle latitudini nord come nelle latitudini sud,
 ondo il lodevole costume dei nostri capitani della Com-
 gnia delle Indie; che piaccia loro di comunicare le loro
 osservazioni alla Società reale, affinchè questa trasmetta que-
 i documenti il più fedelmente che le sarà possibile a quel-
 che in seguito dovranno confrontarli, per giungere in fi-
 e a completare ed a perfezionare una teoria cotanto diffi-
 ile.

Sebbene l'epoca nella quale si potrà presentare una teo-
 Vol. V

ria fisica del magnetismo terrestre vera e comprendente in sé tutti i fenomeni, sia ancora assai lontana da noi, possiamo affermare con soddisfazione che la generazione presente non ha mancato all'appello che a lei era stato fatto di procurarsi i materiali i quali soltanto potevano servir di base a una simile teoria; che essa ha seguitato, molto più che non si fosse fatto per l'avanti e che non si fosse potuto sperare, il consiglio riposto nelle memorabili parole di Halley che noi abbiamo riportate. In seguito delle raccomandazioni subito iniziate dall'Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze, e quindi caldamente e potentemente appoggiate dalla Società reale, le osservazioni necessarie alla determinazione dei tre elementi magnetici corrispondenti all'epoca attuale e per tutti i luoghi accessibili del globo, sulla terra e sul mare, sono state fatte con l'assistenza del nostro governo e dei governi esteri. Gl'incoraggiamenti accordati a queste ricerche non hanno ceduto che a quelli concessi alle ricerche astronomiche; questa circostanza è tanto più degna di essere notata in quanto che le investigazioni che precedono l'esposizione d'una teoria fisica, per quanto sieno essenziali per il suo stabilimento, non si raccomandano certamente all'attenzione popolare in un modo così lusinghiero e così pressante, come quelle che, a ciascuna gran fase del progresso, aggiungono una conferma novella alla verità di uno di quei principii collocati giustamente fra le grandi conquiste dell'intelligenza umana. Ecco perchè avviene per le scienze ancora nell'infanzia che l'interesse e lo zelo delle Società incaricate di promuoverne i progressi sono soprattutto necessari; esse non hanno mancato nel caso del magnetismo terrestre.

Mentre che per la fondazione d'osservatorii magnetici la formazione delle carte del magnetismo terrestre è stata con ogni cura proseguita, col sostegno dei fondi pubblici, sopra estese porzioni di spazii continentali; l'acquisto dei dati necessari al disegno delle carte dell'Oceano, il quale costituisce la porzione più estesa delle regioni accessibili della superficie terrestre, è stata l'opera di ufficiali inglesi provvisti di strumenti, e d'istruzioni emanate dalla commissione del governo sta-

hilita a Woolwich. I risultati così ottenuti dal 1840, epoca alla quale hanno incominciato le osservazioni, fino al 1854, e che contengono parecchie migliaia di determinazioni della declinazione, dell'inclinazione e della forza magnetica, fatte sopra più centinaia di posizioni geografiche distinte nell'Oceano, sono stati trasmessi all'ufficio dal quale erano partiti gli strumenti e le istruzioni, per essere ridotti e coordinati, avanti di essere trasmessi alla Società reale, conforme le raccomandazioni di Halley. Una parte, relativamente sempre piccolissima, di questi risultati è stata pubblicata sotto forma ridotta e coordinata in più memorie inserite nelle *Transazioni filosofiche*; le altre parti compariranno successivamente e ad intervalli così piccoli per quanto lo permetteranno i mezzi messi a disposizione dell'individuo al quale questo incarico è stato affidato. Frattanto egli si affretta di profittare di un'occasione favorevole, offerta dall'editore del atlante fisico, di rappresentare sopra una scala che non esige una gran precisione, una traccia approssimativa per il 1840 dei tre sistemi di linee, tali quali esse risultano da una prima e provvisoria coordinazione.

Oltre le osservazioni fatte sopra l'Oceano, nello scopo di giungere a rappresentare le traccie generali dei tre elementi magnetici, diversi punti particolari del sistema magnetico sono stati l'oggetto di esami fatti da altre spedizioni scientifiche. Noi citeremo queste spedizioni nel loro ordine cronologico; 1.^a i viaggi dell'autore di questo scritto sopra l'*Isabella*, l'*Hecla*, il *Pheasant*, il *Griper*, dal 1818 al 1822, i quali ebbero per risultato di constatare che i punti della più gran forza nell'emisfero nord erano distanti dai punti di 90 gradi di declinazione, e si trovavano a una latitudine sud assai più bassa che non si era creduto fino a quell'epoca; 2.^a il viaggio del capitano, poi ammiraglio Duperrey sopra la *Coquille*, dal 1822 al 1825, intrapreso collo scopo di tracciare tutto attorno della porzione oceanica del globo le linee di declinazione nulla; 3.^a le escursioni fatte dai sigg. Hamsteen, Erman e Due, dal 1827 al 1829 nella Siberia orientale per determinare la posizione a quest'epoca del polo magnetico più debole nell'emisfero nord; 4.^a la spedizione dal 1840 al 1843

dal capitano Sir James Ross sopra l'*Erebus* e il *Terror*; e espresso dal 1845 al 1846 quella dei capitani Moore e Clerk sopra la *Pagoda*, collo scopo di determinare le posizioni dei poli della forza magnetica, e più generalmente per raccogliere materiali necessari onde tracciare delle carte magnetiche dell'emisfero sud; 5^a la triangolazione magnetica dei possedimenti britannici nell'America del nord, eseguita dal luogotenente, attualmente luogotenente colonnello, Lefroy, dal 1843 al 1844 per la precisa determinazione della posizione del punto americano del massimo di forza, e dell'intensità della forza magnetica in questo punto; 6^a la triangolazione magnetica dell'arcipelago indiano intrapresa dal capitano Elliot, del corpo degli ingegneri di Madras, dal 1846 al 1850, a spese della Compagnia dell'Indie, e che aveva per scopo d'ottenere una carta esatta dei tre elementi in questa regione del globo dove i fenomeni magnetici non erano mai stati studiati. A queste spedizioni, i risultati delle quali sono di già stati pubblicati, si possono aggiungere le determinazioni dei tre elementi magnetici nelle Indie britanniche del signor Schlegel, a spese della Compagnia dell'Indie, e nell'Africa del nord e centrale, del sig. Vogel, a spese del governo inglese; queste ultime spedizioni, sono ancora in via di esecuzione.

Tuttavia bisogna guardarsi dal supporre che, durante l'intervallo trascorso tra la morte di Halley e queste ricerche moderne, i fenomeni magnetici non sieno stati osservati, o che non si sieno trovati dei dotti i quali abbiano consacrato le loro applicazioni assidue e diligenti alla riunione ed alla comparazione delle osservazioni magnetiche. Vi è tra questi dotti, un nome, quello del sig. Hansteen, che sarebbe imperdonabile di passare sotto silenzio in questo ragguaglio, perchè il magnetismo terrestre deve a lui le sue più importanti conquiste. Nella sua grand'Opera intitolata *Magnetismus der Erde*, Magnetismo della terra, pubblicata a Christiania nel 1819, egli ha riunito sotto un sol colpo d'occhio tutte le osservazioni dei tempi anteriori, e tracciate le carte della declinazione del 1600, 1700, 1710, 1720, 1730, 1744, 1756, 1787 e 1800, e dell'inclinazione del 1600, 1700 e 1780; mettendo così quelli che le vedranno, nella possibilità di trac-

ciare le fasi successive dei cambiamenti secolari di questi due elementi a partire dal punto al quale rimontano le prime osservazioni. Due di queste carte, quella della declinazione del 1787, e dell'inclinazione del 1780, sono state riprodotte in un'occasione recente e messe a confronto colle carte corrispondenti del 1840, perchè esse sono le più perfette di tutte le carte precedentemente tracciate e che, comprendendo l'ultimo mezzo secolo, sono perciò le più atte a somministrare un'idea dei cambiamenti che possono essere avvenuti nel mezzo secolo che gli ha tenuto dietro.

L'Opera del sig. Hansteen non contiene alcuna carta del terzo elemento, vale a dire della forza magnetica. L'osservazione di questo elemento ha incominciato coi lavori dei signori De Rossel e Humboldt al cominciare del secolo attuale. Le prime carte generali delle linee d'uguale forza magnetica sul globo sono state pubblicate nel 1837 illustrate da una Memoria del colonnello Sabine, inserita nelle *Transazioni dell'Associazione britannica* di quest'anno. La carta isodinamica del 1840, che egli pubblica attualmente è una revisione di quella del 1837 con aggiunte risultanti dal calcolo provvisorio dei dati materiali, raccolti in seguito. Le diverse linee d'ugual forza hanno i valori 0,9; 1; 1,1 . . ec. che loro è stato dato rapportandole ad una certa unità arbitraria scelta dal sig. De Humboldt, e proposta come mezzo di confronto tra le misure della forza magnetica prese nelle diverse parti del globo dai diversi osservatori.

Quest'unità ora la misura della forza per una certa stazione dell'America del sud, nella quale il sig. de Humboldt aveva fatto oscillare un ago magnetico messo primitivamente in esperienza a Parigi. Partendo dalla legge ben conosciuta che le forze in due stazioni stanno in ragione inversa dei quadrati dei tempi d'oscillazione, il sig. Humboldt aveva concluso che se si prendeva per unità la forza nella stazione americana, la forza a Parigi sarebbe stata 1,348. La legge che noi abbiamo richiamato suppone però che il magnetismo dell'ago che oscilla alla sua volta nelle due stazioni sia restato invariabile: per esser certi che questa condizione era stata adempita sarebbe stato necessario che l'ago del sig. De

Humboldt fosse stato riportato a Parigi e che fosse verificata coll'esperienza la costanza del suo magnetismo. Diversi accidenti hanno impedito che questa verifica fosse fatta; rimane dunque qualche dubbio sull'esattezza della comparazione fra Parigi e la stazione che doveva somministrare l'unità del sistema. È stato dimostrato in seguito che le condizioni d'un confronto generale rigoroso saranno ugualmente rimpiazzate, se, lasciando da banda la stazione americana, si prenda Parigi per base, dando per misura alla forza a Parigi 1,348. Gli osservatori inglesi sono entrati in partecipazione dei vantaggi d'una base comune per un confronto esatissimo fatto nel 1827 tra la forza a Parigi e la forza a Londra; si sono fatti oscillare alternativamente più agili nelle due stazioni, ed è stato trovato che la forza a Londra era 1,372, secondo la scala arbitraria di Humboldt. Questi valori sono stati impiegati dipoi nella riduzione e coordinazione dell'osservazioni che hanno avuto per base o stazione di partenza le stazioni di Londra e di Parigi.

I vantaggi risultanti dalla scelta d'un unità arbitraria per il ravvicinamento ed il confronto tra le determinazioni fatte dai differenti osservatori sono stati grandi senza dubbio: nulladimeno era in questa scelta un difetto essenziale, il quale consiste nel supporre che la forza magnetica del luogo di partenza resti costante, per cui risulta che non si ha alcun mezzo di confrontare l'osservazioni fatte nel medesimo luogo a diverse epoche. Frattanto noi abbiamo tutte le ragioni per credere che la forza magnetica, come pure l'inclinazione e la declinazione, sieno soggette su tutti i punti del globo a dei cangiamenti secolari. Poisson ha indicato per il primo un metodo di misura coll'ajuto del quale si sormonta questa difficoltà; ma è all'Opera, *Intensitas vis magneticae terrestis ad mensuram absolutam revocata*, pubblicata da Gauss a Göttinga nel 1833, che si deve l'esposizione e la riduzione in pratica d'un metodo di determinazione della forza magnetica assoluta della terra nel luogo dove è fatta l'osservazione, completamente indipendente dal momento magnetico della calamita assoggettata all'esperienza, ed espressa in unità di peso, di misura lineare, o di tempo ammesse in tutte

le parti del mondo. Ripetendo l'esperienze ad epoche ulteriori si giungerà a conoscere il valore del cangiamento secolare che ha potuto sopravvenire nell'intervallo; e moltiplicando l'osservazioni in stazioni bene scelte e molto distanti si potrà rischiarare d'una luce nuova questa gran questione: se, cioè, la forza magnetica della terra, considerata come un tutto che rimane identico a sè stesso, i cangiamenti secolari osservati nei diversi punti non sieno che modi di distribuzione variabile alla superficie della terra di questa forza costante; oppure se il magnetismo sia esso stesso variabile, soggetto a degli accrescimenti e a dei decrementi.

Simili determinazioni frattanto esigono un grado d'esattezza che non potrebbe essere raggiunto senza farne l'oggetto principale ed unico d'un'intrapresa a parte. Siccome i valori assoluti per i differenti punti del globo hanno fra loro le medesime relazioni che i valori relativi, è stato sufficiente l'aver determinato in una stazione qualunque il rapporto fra l'unità delle due scale, perchè tutti i valori espressi in unità della scala arbitraria abbiano potuto essere convertiti immediatamente in valori dell'unità assoluta. Dell'esperienze sono state fatte a questo scopo all'osservatorio magnetico di Toronto, ed hanno servito a formare la scala comparativa inglese aggiunta alla nuova carta isodinamica.

Noi abbiamo di già fatto osservare che la dimostrazione data da Halley della impossibilità reale di conciliare i fenomeni coll'ipotesi dei due poli magnetici riposava unicamente sopra l'osservazione della declinazione, e che le carte dell'inclinazione le quali sono state tracciate assai in appresso confermano pienamente le sue conclusioni. Infatti nell'ipotesi dei due poli magnetici e d'un asse magnetico unico inclinato sull'asse di rotazione della terra, i due poli magnetici dovrebbero essere punti d'uguale inclinazione a 90 gradi, e, nel medesimo tempo, punti di massimo di forza; il gran circolo a ugual distanza da questi due poli, dovrebbe essere una linea d'inclinazione zero, e una linea isodinamica la di cui intensità sarebbe la metà dell'intensità massima dei poli; di più, l'inclinazione e l'intensità dovrebbero crescere insieme ed in modo continuo a misura che ci

si allontanasse dall'uno o dall'altro lato di questa linea, la quale dovrebbe essere giustamente chiamata l'equatore magnetico. Ecco le conseguenze necessarie dell'ipotesi dei due poli; ora per essere fatti certi una volta per sempre che queste non sono minimamente d'accordo coi fatti, basta di seguire l'andamento dei fenomeni sopra uno qualunque dei paralleli della latitudine geografica sulla carta isodinamica o sulla carta isocinica. Prendiamo, per esempio, il parallelo di 50 gradi di latitudine nord, e confrontiamo le sue condizioni magnetiche attuali con quelle che esse dovrebbero essere nell'ipotesi dei due poli. Se questa ipotesi fosse vera, noi dovremmo riscontrare un massimo d'inclinazione e d'intensità all'intersezione di questo parallelo con un certo meridiano, e un minimo d'inclinazione e d'intensità all'intersezione di questo stesso parallelo col meridiano a 180 gradi dal primo; nelle posizioni intermedie, questi due elementi, l'inclinazione e la forza, dovrebbero andare continuamente scemando a misura che ci si avanzasse sul parallelo dal massimo al minimo. Ora consultiamo la carta isodinamica del 1840; essa ci mostrerà, sul parallelo di 50 gradi di latitudine nord, un massimo di forza uguale all'incirca a 4,86, presso il 274° grado di longitudine all'est di Greenwich; e andando verso l'ovest, troveremo su questo medesimo parallelo presso il 168° grado di longitudine est, un minimo uguale presso a poco a 4,3; continuando il cammino verso l'ovest noi raggiungeremo un secondo massimo 4,60, verso 110 gradi di longitudine; e un secondo minimo 4,31 verso 25 gradi. Sono queste evidentemente, allorchè si fa il confronto delle inflessioni simmetriche delle linee adiacenti, le disposizioni caratteristiche d'un sistema che divide il parallelo non in due, ma in quattro parti. La curvatura o inflessione doppia delle linee isodinamiche è meno fortemente marcata, allorchè ci si allontana dai poli magnetici dell'emisfero nord, o che ci si avvicina alle regioni equatoriali del globo; ma all'incontro esse sono di più in più pronunziate quando si procede verso latitudini elevate, fino a che i due punti del minimo d'intensità di qualunque di queste linee s'incontrano e si uniscono, arrivando così queste linee a formare delle lemniscate o curve della forma di

un otto rovesciato ∞ , limitando due curve ineguali nell'interno delle quali le linee isodinamiche d'intensità più grande appaiono come delle ovali tracciate d'intorno ai due centri delle forze inegualmente intense. La carta isoclinica del 1840 ci mostra in modo affatto corrispondente, sebbene con inflessioni un poco meno sentite, il parallelo geografico di 50 gradi diviso in quattro segmenti magnetici, con dei massimi d'inclinazione situati verso 120 e 285 gradi, e dei minimi verso 50 e 168 gradi di longitudine est. Anche per queste linee la doppia curvatura diviene sempre più sensibile quando ci si avvicina alle regioni elevate, lochè rende probabile l'esistenza della forma delle lemniscate per le curvature isocliniche delle regioni comprese nell'interno del circolo artico, regioni che fino al presente non sono state che imperfettissimamente esplorate.

Se noi avevamo delle carte o disegni delle linee isodinamiche al tempo di Halley, o, come per la declinazione, delle osservazioni degne di fiducia fatte a quest'epoca o ad epoche anteriori, simili a quelle che hanno concesso al sig. Hansteen di tracciare le linee della declinazione per certe posizioni del globo nel 1600, noi saremmo più al caso di quello che attualmente lo siamo di decidere su i fatti dei cambiamenti secolari sopravvenuti in seguito nel sistema magnetico della terra. Per indicare l'andamento di questi cambiamenti noi non possiamo che appena appoggiarci sull'osservazioni della declinazione aiutati qualche poco dall'osservazioni dell'inclinazione alle quali non è da annettere importanza in quantochè non sono state fatte con qualche cura che a partire dall'ultima metà del XVII° secolo, ma senza poter trarre alcun vantaggio dall'osservazioni dell'intensità, le quali non hanno potuto servire a fare apprezzare i cambiamenti secolari che allorquando si entrò in possesso delle determinazioni *assolute* ad epoche differenti; ora noi abbiamo già rammentato che il metodo proprio a dare le determinazioni assolute non data che dal 1833. La missione di quelli che coltivano la scienza del magnetismo terrestre nel momento attuale, è presso a poco la stessa di quella di Halley; i loro sforzi debbono tendere principalmente a

lasciare dopo di loro « delle osservazioni degne di fiducia, e delle quali l'insieme formi una storia così completa quale può essere nello stato presente dei fenomeni, affinché quelli che le seguiranno possano, confrontandole, giungere ad una teoria completa e matematica ».

Le posizioni attuali dei quattro poli magnetici hanno formato, come noi l'abbiamo di già detto, l'oggetto di spedizioni speciali fatte l'una a spese del governo di Norvegia, le altre tre a spese del governo Inglese. La posizione del più debole dei due poli dell'emisfero nord è stata determinata molto approssimativamente nella prima di queste quattro spedizioni dai sigg. Hansteen, Hermann e Due, che visitarono la Siberia nel 1828 e 1829; essi hanno collocato questo polo sopra il meridiano passante per 120 gradi di longitudine est, ed hanno trovato che l'intensità in questo punto era uguale presso a poco a 1,76 nella scala arbitraria, o a 13,3 nella scala assoluta delle unità inglesi. La posizione ad un'epoca poco lontana del polo più forte dell'emisfero nord, risulta dalla triangolazione fatta dal luogotenente-colonnello Lefroy nel 1843 e 1844, nelle possessioni inglesi dell'America settentrionale. La latitudine di questo polo era 52 gradi e 19' nord, la sua longitudine 268 gradi est; l'intensità della forza corrispondente era 1,88 nella scala arbitraria, o 14,2 nella scala assoluta. Il rapporto delle intensità nei due centri d'attrazione è dunque di 14,2 a 13,3, o approssimativamente di 1,07 a 1; e questo rapporto può essere considerato come una misura approssimativa delle loro influenze relative, e del rapporto tra i diametri delle loro sfere d'azione. Lo spostamento in longitudine del polo più forte, che Halley aveva collocato molto vicino al meridiano del centro della California, sembra essere stato piccolissimo; ma il polo più debole, situato attualmente nella Siberia, era stato posto da Halley molto vicino al meridiano delle Isole britanniche; egli si è dunque molto spostato; e se si adotta il ragionamento di Halley si troverà che la disposizione attuale delle linee di declinazione, si accorda benissimo con questo spostamento. La declinazione est, osservata in Inghilterra verso la metà del XVII^o secolo, e che

condusse Halley a concludere alla presenza d'un centro d'attrazione vicino situato all'est del nostro meridiano si riscontra oggidì in Siberia verso 80 gradi di longitudine est, e questo fatto prova che il punto attraente è attualmente all'est di questo meridiano. Se noi consultiamo le carte delle epoche intermedie date da Hansteen nel suo libro *del Magnetismo della terra* noi constateremo uno spostamento progressivo e costantemente nel medesimo senso, del centro d'attrazione del quale si tratta. L'inclinazione, che, alla stessa epoca, verso il 1670 era a Londra di 75 a 76 gradi, non ha mai cessato di diminuire costantemente fino ad avere attualmente 68°,30', e questa diminuzione presuppone ancora che il punto attrattivo si è sempre più allontanato dal nostro meridiano. Le linee isocliniche o d'eguale inclinazione hanno dovuto, nel 1670, essere ben più abbassate verso l'equatore di quello lo sieno attualmente; ora, noi vediamo che questa depressione raggiunge adesso il suo massimo verso 120 gradi di longitudine, mentre che all'est di questo meridiano di 120 gradi, l'effetto attuale del cangiamento secolare è d'aumentare l'inclinazione, ciò che corrisponde all'avvicinamento del centro d'attrazione: all'ovest del medesimo meridiano l'effetto del cangiamento secolare è di diminuire l'inclinazione, come se il centro d'attrazione si fosse allontanato. Il decrescimento annuale dell'inclinazione a Londra, dopo il 1670, non sembrerebbe essere stato uniforme; sembra al contrario, che sia stato più grande nella prima che nell'ultima parte di questo periodo di tempo. In una Memoria presentata recentemente alla Società reale delle scienze di Copenaghen, il sig. Hansteen ha chiamato l'attenzione sopra i fatti in relazione col cangiamento secolare dell'inclinazione in Europa, e particolarmente sopra la diminuzione della ragione del decrescimento. In Inghilterra, questa ragione sembra attualmente del tutto uniforme; questo è almeno quello che provano le osservazioni fatte con massima cura negli anni 1821, 1838 e 1854. Quest'uniformità deve probabilmente aver per causa la nostra situazione più all'ovest del centro d'attrazione.

Le spedizioni antartiche del Sir James-Clark Ross e

dei capitani Moore e Clerk ci hanno data la disposizione, per l'epoca attuale, delle linee dei tre elementi nell'emisfero sud, con una esattezza che lascia poco a desiderare, almeno per le regioni accessibili alla navigazione. I dati che noi abbiamo così acquistati accennano rettamente e certamente l'esistenza d'un doppio centro d'attrazione. Confrontando la distribuzione geografica attuale delle forze magnetiche nell'emisfero sud, con quella che era al tempo di Halley, noi troviamo che il polo più forte si trova nel meridiano di 134 gradi di latitudine est sempre al sud della Nuova Olanda, e che esso non ha molto deviato, per conseguenza, dalla posizione assegnata da Halley. Al contrario, il polo più debole che Halley collocava a 20 gradi all'ovest dello stretto di Magellano, 250 gradi incirca all'est di Greenwich, è attualmente a 30 o 40 gradi all'ovest di questo medesimo stretto. Ora, in questo caso, anche le carte della declinazione per le epoche intermedie, date da Hansteen, mostrano per i cangiamenti successivi di posizione delle linee d'uguale declinazione in vicinanza del polo più debole (là dove la sua influenza predomina), che lo spostamento verso l'ovest è stato progressivo e continuo. Nell'emisfero sud, come nell'emisfero nord, il polo d'intensità massima è stato trovato distinto dal punto di 90 gradi d'inclinazione, e ad una distanza dal polo della terra molto più grande che non si sarebbe potuto immaginare, prima che si avesse cognizione che lo stesso avveniva per l'emisfero nord. Le osservazioni dell'*Erebus* e del *Terror*, nel 1844 assegnano a questo punto una latitudine un poco al nord del circolo antartico. L'intensità della forza al punto massimo principale sembra essere un poco più grande nell'emisfero sud che nell'emisfero nord; ciò che si deve probabilmente attribuire al maggiore avvicinamento dei due poli sud; la più corta distanza in longitudine dei due poli sud è al disotto di 90 gradi, mentrechè la più corta distanza dei poli nord è vicinissima a 150 gradi.

Più i due poli d'uno stesso emisfero sono vicini l'uno all'altro, più l'intensità della forza in ciascuno di loro è grande, e più sarà grande altresì la forza dentro lo spazio che li separa dal lato dove essi sono più vicini; tanto che nello

spazio più grande dal lato ove essi sono più distanti, l'intensità sarà più piccola perchè le forze si controbilanceranno. È in questo modo che conviene spiegare il fatto dell' elevazione delle linee d'intensità più debole verso le latitudini elevate dell' Atlantico sud, e quello della grande inflessione delle linee d'intensità più piccola verso il sud dell'Oceano equinoziale tra i continenti dell' Affrica e dell' America. Il valore approssimativo della forza al punto massimo principale dell'emisfero sud non è inferiore a 2,0 della scala arbitraria, o a 15,14 della scala assoluta.

Il compimento della carta dei tre elementi, rappresentante così esattamente e con altrettanta attenzione quanto è possibile, i risultati dell' osservazioni fino al momento presente è il primo passo necessario a superare avanti di giungere a un altro modo di rappresentazione dei fenomeni grandemente apprezzato da alcuni Fisici geometri. Noi vogliamo parlare delle formule trigonometriche composte dei seni e coseni d'un numero sufficiente di longitudini equidistanti, prese sopra un numero sufficiente di circoli paralleli di latitudini equidistanti, con dei coefficienti dei quali i valori numerici si deducano dal calcolo dei numeri dati dalle carte dei tre elementi in punti simmetrici distribuiti sul globo. Altri preferiscono il secondo metodo del quale Gauss ha dato qualche esempio nella sua Opera intitolata *Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus*, Teoria generale del magnetismo terrestre, Leipzig, 1839. In questo metodo il calcolo si effettua coll'ajuto d'un altro genere di formule delle quali i coefficienti si deducano dalle carte d'un certo numero di stazioni le quali, onde la rappresentazione dei fenomeni sia completa, devono essere pure distribuite simmetricamente sopra la superficie del globo. Questi due metodi esigono come preliminare indispensabile, non solamente che le carte sieno le più esatte possibili, ma in oltre che esse sieno così complete quanto potrebbe permettere la difficoltà di penetrare in certe regioni del globo. I dati adoperati da Gauss per il calcolo dei coefficienti delle sue formule erano assai meno numerosi che non avrebbero dovuto essere per una rappresentazione perfetta; perchè essi si riducevano a dodici pun-

ti per ciascuno dei sette paralleli delle zone equatoriali e temperate, nelle quali a giudizio di Gauss, i fatti erano stati meglio osservati. È certamente all'insufficienza dei dati che principalmente fa duopo attribuire le differenze segnalate tra i risultati della teoria e i risultati delle osservazioni. È questa l'opinione dello stesso Gauss, il quale dà espressamente i suoi risultati teorici come un *primo saggio tentato con mezzi insufficienti*; dai quali non dobbiamo aspettarci che una grossolana approssimazione, sapendo perfettamente in antecedenza che un nuovo calcolo basato sopra dei dati più perfetti metterebbe in evidenza delle alterazioni sensibili di posizione, più particolarmente nelle alte latitudini, e principalmente nelle alte latitudini dell'emisfero sud, per il quale non abbiamo alcun dato d'osservazione al di là del 40° parallelo. In queste condizioni vantaggiose, l'accordo del calcolo coll'osservazione, dentro i limiti dei paralleli che hanno somministrato dei dati al calcolo, è estremamente consolante, e felice successo avranno di certo i calcoli che si rifaranno allorché saremo venuti in possesso di dati più perfetti e più completi.

Alcuni scrittori si sono immaginati, trovando nell'*Allgemeine Theorie*, di Gauss, quest'espressione: *non vi sono sulla terra che due poli magnetici*, che le conclusioni di Gauss differiscono da quelle di altre autorità eminenti sul magnetismo terrestre come Halley ed Hansteen, che sono i celebri predecessori di Gauss. Ma questo non è in fondo che un malinteso proveniente in gran parte dalle significazioni differenti attribuite al termine *polo magnetico*, che Gauss ha impiegato in un altro senso di Halley. Per evitare ogni ambiguità, Gauss ha definito la significazione che egli dà a questa parola nelle sue Opere, dicendo che egli indica così i *punti della superficie della terra dove l'intensità orizzontale è nulla o uguale a zero*; dove, per conseguenza, in generale almeno, *l'inclinazione è uguale a 90 gradi*; facendo osservare nel tempo stesso, che egli dà a questa parola un significato totalmente differente di quello che ad essa danno coloro che l'impiegano per distinguere i luoghi dove la forza totale è un massimo, vale a dire più grande che in tutti i luoghi cir-

condanti; è in quest'ultimo senso che la parola *pole* è stata usata da Halley e dagli altri Fisici i quali a torto si è supposto essere in disaccordo con Gauss, sopra un punto di fatto, mentrechè il disaccordo non esiste in realtà che sopra la significazione particolare data alla parola. Gauss trova dai calcoli fondati sopra la sua teoria, che vi sono nell'emisfero nord due punti ove la forza totale è un massimo. Questi sono precisamente i punti chiamati da Halley *pole* o *punti della più grande attrazione*.

Servendosi dei coefficienti dedotti dai dati dell'osservazione ad epoche moltissimo lontane dall'epoca attuale, egli trova dal calcolo che dei due punti di massima intensità, l'uno è situato nell'America del nord e l'altro in Siberia; questo ancora è ciò che avevano affermato Hansteen e tutti gli altri che sono al corrente di questa materia. I calcoli e la teoria di Gauss sarebbero stati grandemente fallaci, se essi non risultavano d'accordo con l'esperienza in questo punto capitale. Ma non è stato così: l'accordo non ha luogo solamente rispetto ai fatti materiali dell'esistenza dei due poli; il calcolo somministra in oltre le loro posizioni con un' approssimazione notevolissima. Egli dà infatti al più forte dei due poli, per latitudine $54^{\circ}, 32'$ nord, per longitudine $261^{\circ}, 27'$ est; al più debole, per latitudine, $71^{\circ}, 29'$ nord, per longitudine, $119^{\circ}, 57'$ est. Un confronto tra le carte della forza totale pubblicata nei rapporti dell'Associazione britannica per il 1837 (carta che ha somministrato, per i calcoli dei coefficienti di Gauss, i dati corrispondenti ai paralleli adiacenti) mostrerà immediatamente, come le posizioni assegnate dal calcolo differiscano poco da quelle assegnate dalla carta. Noi ammettiamo tuttavia che vi ha grave inconveniente a servirsi dei termini presi in differente senso dai diversi scrittori; lo stesso Gauss ha cura di osservare che *c'è da far nascere confusione indicando con lo stesso nome cose differenti*. Egli non ha al contrario, alcun dubbio d'essere mal inteso, o che si confondano insieme dei punti, gli uni dei quali saranno indicati come di *massima forza*, gli altri come *punti d'inclinazione di 90 gradi*.

Dopo aver riportato ai nostri lettori nella prima parte di

questo ragguaglio storico le preoccupazioni di Halley relativamente ai progressi futuri della teoria del magnetismo terrestre, noi ci permetteremo d'esporre adesso quelle del grande Geometra tedesco del quale abbiamo analizzato l'Opera. « Per perfezionare, egli dice, e completare i calcoli in modo soddisfacente, farà duopo dimandare all'osservazioni un maggior numero di dati, che queste non hanno somministrato fino al presente. L'esattezza dell'osservazioni, per tutti i punti dei quali le coordinate magnetiche servono alla determinazione dei coefficienti, dovrebbe essere quella che è per un piccolo numero di punti solamente; esse dovrebbero essere liberate da tutta l'influenza delle perturbazioni irregolari, ed essere fatte tutte alla stessa epoca. La principal cosa a desiderarsi nel progresso, è di venire in possesso delle osservazioni dei tre elementi per dei punti situati nelle estese regioni della superficie della terra, per le quali le osservazioni mancano totalmente. Qualunque nuova stazione avrà sotto il punto di vista della teoria generale, un'importanza approssimativamente proporzionale alla sua distanza dalle stazioni per le quali si possiedono delle osservazioni. Dopo che sarà scorso un intervallo di tempo sufficiente, si potranno determinare di nuovo gli elementi per una seconda epoca, e da queste nuove determinazioni si potranno dedurre i cambiamenti secolari. Nel corso di questo secolo, quest'alterazioni non continueranno per lungo tempo ad essere uniformi, e l'ispezione dell'andamento e dei progressi di questi elementi sarà per gli uomini della scienza una materia inesauribile a nuove indagini ».

Per quanto sia completa la rappresentazione degli elementi, ottenuta o direttamente col mezzo delle stesse osservazioni, o coll'intermezzo delle formule, non sarà per questo meno vero che essa non rappresenterà che una semplice fase della distribuzione del magnetismo sulla superficie del globo, cioè la distribuzione a un istante dato in questa lunga serie di cambiamenti secolari, che costituisce la parte più misteriosa dei problemi fisici dei quali noi cerchiamo la soluzione. I cambiamenti così prodotti procedono da cause le quali agiscono con una uniformità ed una regolarità sorpren-

denti durante una lunga successione d'anni. Per citare un semplice esempio: noi sappiamo in seguito d'osservazioni degne di piena fiducia, che la declinazione *ovest* a Sant'Elena ha aumentato durante i due ultimi secoli nella proporzione esattamente uniforme di 8 minuti per anno; v'ha di più, quest'accrescimento annuale s'è fatto *per parti aliquote eguali per ciascuno dei dodici mesi dell'anno*. Nell'impossibilità in cui siamo di congiungere questi cangiamenti ad alcuno dei fenomeni terrestri o cosmici che sono a nostra cognizione, noi restiamo fin qui senza fili conduttori, i quali ci possano guidare verso la scoperta di cause così generali e così sistematiche. La scoperta loro prenderà posto senza alcun dubbio fra i più grandi trovati ai quali hanno condotto i progressi delle scienze naturali. L'epoca della sua realizzazione è, e può essere ancora lontanissima; ma noi sappiamo almeno la via da seguire per giungervi. Ciò che la generazione presente ha fatto, le generazioni seguenti dovranno fare alla loro volta, stimolate dall'esempio ed arricchite dall'esperienza di quelle che l'hanno precedate.

Gettando uno sguardo anticipato sopra le sorgenti d'onore possono derivare i dati necessari alla costruzione successiva delle carte magnetiche delle regioni continentali, noi ci accorgiamo che le nostre più grandi speranze riposano sopra l'estensione possibile delle triangolazioni magnetiche e sopra la loro ripetizione periodica. Ecco perchè crediamo utile di fare qualche parola di queste triangolazioni. La prima nell'ordine cronologico di queste intraprese, è quella eseguita per le Isole Britanniche dal 1834 al 1838 da cinque membri dell'Associazione per l'avanzamento delle scienze, solleciti di mettere in esecuzione le raccomandazioni fatte da quest'illustre corpo riunito a Edimbourg nel 1834. Una descrizione completa degli strumenti impiegati, dei modi di confronto e di verificaione, dei processi d'osservazione nelle 172 stazioni distribuite sopra le Isole Britanniche, dei metodi seguiti nella coordinazione delle diverse determinazioni ed il disegno delle carte di direzione e d'intensità uguali dedotte da queste determinazioni, ec. sono pubblicati nei rapporti dell'Associazione Britannica per gli anni 1836, 1837

e 1838. Venti anni sono trascorsi dacchè questa operazione è stata condotta a buon termine; quelli che hanno preso parte, attualmente tutti viventi, sono d'età tale che il momento propizio per ripeterla è presso a poco lo stesso, così essi pensano che il modo più vantaggioso di proseguire è quello di associare ai loro sforzi dei giovani osservatori terrestri alla loro volta, dopo un simile intervallo di vent'anni, un secondo appello alla generazione seguente per una terza operazione relativa magnetica.

Delle triangolazioni simili sono state eseguite negli Stati austriaci, dal 1818 al 1854 dal sig. Creil; in Prussia e negli Stati vicini dal 1819 al 1853, dal sig. Dörmann. I conti resi dettagliati di queste intraprese magnetiche sono state condotte sono stati pubblicati in Opere scientifiche.

La triangolazione magnetica delle possessioni francesi, che dell'Indie, per opera del sig. Schlagintweit, di cui abbiamo di già detto, è attualmente in via d'esecuzione, è dima pure quella degli Stati-Uniti d'America condotta da osservatori americani, sotto la soprintendenza del sig. Hayden, direttore della triangolazione delle coste degli Stati Uniti. Noi possiamo sperare che altri Stati, nell'interesse delle scienze fisiche son tenute in alta stima e attese con zelo, seguiranno finalmente questo nobile esempio, e alla prima volta che si sarà riconosciuta l'importanza dell'accurata conoscenza esatta dei fenomeni, saranno presentate le misure perchè le operazioni sieno ripetute di tempo in tempo.

Resteranno sempre delle grandi porzioni del globo sulle quali sarà forza di contentarsi delle determinazioni approssimate accidentalmente dai viaggiatori che le visiteranno, e di un saggio. Ma il numero di queste determinazioni andrò continuamente aumentando, se le Società geografiche si impegnano ad estendere alla geografia fisica una parte degli studi scientifici e delle ricompense che esse accordano, riservate attualmente esclusivamente al giorno d'oggi alla geografia descrittiva. Se diventeranno allora dei centri ai quali, i viaggiatori hanno risoluto di percorrere tali contrade particolari, avranno rivolgersi per ottenere dell'istruzioni e consigli relativamente all'osservazioni fisiche che sarebbe più utile fare.

è quel, all'andamento da seguire per procurarsi gli
 quelli convenienti, e il modo di servirsene, ec. ec.
 no d'abbiamo parlato della scienza, oggetto di questo
 a poco, come d'una scienza ancora nell'infanzia; es-
 di più avanzata, dell'altra parte pur vicina ed affine
 ni ossa terrestre, che deve farci conoscere, per la sola
 venti ell'esperienza e dell'induzione, i fatti stessi più
 terza relativi alla condizione fisica dei materiali che oc-
 segua spazio compreso tra la superficie e il centro del-
 Creil lo spazio nel quale, a giudizio degli scrittori più
 sig. magnetismo, dobbiamo cercare le cause del-
 ipres magnetica terrestre. L'opinione di Halley su questo
 re se la conosciuta, e questa è senza alcun dubbio, una
 ssion sioni più importanti dedotte da Gauss nelle ri-
 weil ra le quali egli ha fondato la sua teoria gene-
 scoc manno avuto per risultato di condurlo a consi-
 onde de dimostrata *la falsità dell'ipotesi che vorrebbe*
 del cause del magnetismo terrestre nello spazio este-
 gli terra; e la verità di questo fatto, che le cause at-
 era più gran parte almeno della forza magnetica della
 anz esclusivamente situate nell'interno del nostro globo.
 emenze nelle quali il sig. Hopkins si è impegnato, so-
 acco scimento della temperatura di fusione dei mate-
 ese riali, e la pressione alla quale si sottomettono, ci
 di rare che ben presto sapremo a cosa dobbiamo at-
 i relativamente allo stato nel quale questi materiali si
 i almeno sotto il rapporto della fluidità e delle pro-
 azipra delle quali non possiamo fin qui ragionare che
 pette. I primi risultati generali di queste esperien-
 di si dice, di natura tale, che essi hanno condotto
 i Hopkins a questa conclusione inevitabile che la terra de-
 i solida al suo centro. Questa conclusione ci riporta
 riamente verso la rimembranza dell'ipotesi di Hal-
 iale trovava, in una piccola terra interna, *internal*
 la causa del doppio sistema magnetico e dei feno-
 a cangiamenti secolari che si manifestano alla super-
 la terra; quest'ipotesi, per quello che se ne sia po-
 ssare sotto altri rapporti, aveva per lo meno il merito

di affrontare arditamente tutte le difficoltà conosciute del problema magnetico che si tratta di risolvere.

Noi abbiamo detto che Gauss era stato condotto dalle sue investigazioni a questa conclusione, che le cause della più gran parte dei fenomeni magnetici osservabili alla superficie della terra dovevano essere cercate nel suo interno. Egli ha formalmente escluso da questa conclusione le influenze magnetiche comparativamente più piccole che producono le oscillazioni attorno d'un valore medio, valore al quale i fenomeni ritornano dopo dei periodi di durata variabile. Mettere in evidenza le cause di queste influenze con delle determinazioni esatte dei loro periodi, e il confronto di questi periodi con quelle che dipendono da relazioni terrestri e cosmiche o astronomiche conosciute, è lo scopo per cui le osservazioni magnetiche sono state principalmente istituite. L'osservazioni che sono state fatte, hanno stabilito l'esistenza delle variazioni magnetiche alla superficie del globo, le quali, sebbene piccolissime in confronto dello stesso magnetismo della terra, mettono distintamente in evidenza, e senza alcun dubbio, l'influenza magnetica del sole e della luna. Queste variazioni costituiscono, propriamente parlando, una branca distinta, sebbene molto intimamente vicina alla scienza del magnetismo terrestre, e si rannodano piuttosto all'astronomia che alla fisica del globo; e siccome siamo giunti ai limiti dello spazio che ci era accordato, noi ci dispenseremo dal trattare questo argomento.



SULLA RIFRAZIONE SOLARE; RIFLESSIONI ED OSSERVAZIONI
DEL PROF. IGNAZIO CALANDRELLI.

(*Atti dell' Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei* ; 7 Dic. 1836).

1°. Nella pagina 141 del tomo III dell'astronomia di *Biot* si legge che il sig. *Arago* dopo le esperienze del prisma a *trouvé* (ce qu'on n'était loin de prévoir) que toutes les lumi-

res, soit terrestres, soit célestes, directes ou réfléchies, éprouvent absolument la même déviation, quelle que soit la direction dans la quelle elles sont lancées. Il prisma adoperato da Arago era acromatico, e con ciò, dice Biot, vengono eliminate le anomalie che potevano aver luogo in un prisma comune il quale, decomponendo la luce, avrebbe dilatata la immagine del punto luminoso, e l'avrebbe presentata sotto la forma di uno spettro oblungo e colorato.

2°. Arago e Biot in quell'epoca spiegavano i fenomeni della luce nella ipotesi del sistema newtoniano. Ora, siegue Biot, *cette égalité de déviation qui parait, au premier coup-d'oeil, directement contraire à la théorie de Newton, peut néanmoins s'y ramener, comme l'a fait M. Arago, en supposant que les corps lumineux lancent dans toutes les directions des molécules de lumière douées d'une infinité de vitesses différentes, parmi lesquelles il n'y en a qu'une seule qui convienne à nos organes, et qui puisse produire sur nous la sensation de la lumière.*

3°. Il professor Giuseppe Calandrelli in una Memoria stampata in Roma nel 1808, epoca anteriore alle esperienze di Arago si tiene alla teorica di Newton e tenta provare che la velocità de' raggi solari è minore di quella che hanno i raggi di luce provenienti dalle fisse « Sembra, dice egli, bene strana cosa il dire (1), che la luce delle fisse che a noi « viene da una distanza tanto più grande superi la velocità « della luce solare che da tanto più vicino ci giunge. Si rifletta però che non solo i raggi eterogenei, ma particolarmente nelle fisse anche gli omogenei creduti da Newton « immutabili soffrono una indefinita diversa velocità e refrangibilità. Non ostante questa diversa velocità de' raggi componenti la luce, unica si vuole la immagine del corpo luccido. Ora si accordi pure che la luce solare e delle fisse « nel partire dai corpi medesimi luminosi sia spinta da una « medesima velocità. Questa luce è composta d'infinita molecole più in più sottili oltre la nostra immaginazione, le « quali tutte vengono a noi con diversa velocità, come di-

(1) *Opusc. astr.* 1808, p. 167.

« mostrano l'esperienza di Rochon (1). Dal sole le molecole
 « più grossolane, e le più sottili giungeranno con diversa
 « velocità, attesa la maggior resistenza che alle prime op-
 « pone, comunque sia minima la resistenza del fluido ete-
 « reo. La immagine solare potrà anche esser unica benchè
 « le molecole più sottili giungano prima, comechè alquanto
 « più veloci. Nel modo medesimo partiranno dalle fisse mo-
 « lecole di luce più grossolane e più sottili. Le molecole più
 « grossolane, dovendo traversare un immenso spazio di flu-
 « ido etereo, forse a noi non vengono, rimanendo nello spa-
 « zio etereo, perduta che abbiano la loro velocità. Le mo-
 « lecole dunque che ci giungono sono le più sottili, le qua-
 « li niuna perdita fanno della loro velocità, o al più la pe-
 « dita è insensibile. Questa può essere una maniera facile a
 « comprendere, come le molecole luminose più grossolane,
 « le quali più sensibilmente agitano l'organo della visione
 « con minor velocità vengano a noi in paragone delle mo-
 « lecole luminose provenienti dalle fisse ».

4.° Paragoniamo le ipotesi de' due Fisici. Il Fisico fran-
 cese suppone che i raggi luminosi sieno lanciati dai corpi
 lucidi con diversa velocità: il Fisico italiano non esclude
 questa ipotesi, sono chiare le sue parole: *Si accordi pure...*
 il Fisico francese suppone che non ostante la diversa ve-
 locità di cui sono dotati i raggi luminosi, una sola è quella che
 conviene all'organo della visione capace di produrre in noi
 la sensazione della luce: il Fisico italiano, a norma della
 tentata spiegazione, suppone che la velocità dovuta alle mole-
 cole più grossolane produca in noi la sensazione della luce
 solare: e che la velocità dovuta alle molecole più sottili
 produca la sensazione della luce delle fisse: ma nella ipo-
 tesi del fluido etereo che riempie lo spazio, le prime per la
 resistenza del mezzo, perdono parte sensibile della loro ve-
 locità, le altre come più sottili lo traversano liberamente:
 dunque la velocità della luce solare è minore di quella con
 cui viene a noi la luce delle fisse.

5.° Tutto ciò, come dissi, nella ipotesi del sistema nev-

(1) *Recueil de mém. sur la mécaniq. et la physiq.*

toniano, e lo stesso Biot osserva che si l'on admettait que chaque point d'un corps lance une infinité de molécules de vitesses différentes dans la même direction, il semble que plusieurs de ces molécules devraient se choquer dans leur trajet depuis l'astre jusqu'à nous, et il est difficile de comprendre comment il en resterait toujours qui conservassent la même vitesse. Ces considérations et beaucoup d'autres prouvent que nos connaissances sur la nature de la lumière sont encore fort imparfaites. Nel sistema delle vibrazioni si fissa che le osservazioni astronomiche nous apprennent que la lumière du soleil, des planètes et de toutes les étoiles fixes se propage avec une vitesse égale et uniforme, si suppose poi che tous les mouvemens qui se font dans un milieu élastique uniforme et homogène sont propagés dans toutes les directions avec une vitesse constante et uniforme dépendante uniquement de l'élasticité du milieu comparée à son inertie, sans que la grandeur ou la régularité du mouvement primitif exerce sur elle la moindre influence: che quoique toute espèce d'impulsion ou de mouvement réglé par une loi quelconque puisse se communiquer de molécule à molécule dans un milieu élastique, l'on suppose cependant, dans la théorie de la lumière, que nos organes ne peuvent être affectés que par des impulsions régulières, périodiques, répétées plusieurs fois de suite et après des intervalles égaux: così W. Herschel nel suo bel trattato della luce. È vero però che egli stesso è obbligato a confessare, que ni la doctrine corpusculaire, ni celle des ondulations, ni aucun système proposé jusqu'à ce jour ne donnent une explication complète de tous les phénomènes qui se rapportent à la lumière. A tout moment il faut admettre des modes d'action particuliers, pour les forces entièrement inconnues: quelquefois même quand les raisonnemens sont en défaut, on est réduit croire sur parole.

6.º In qualunque ipotesi però, egli è certo che se la velocità della luce solare è minore di quella che prova la luce delle fisse, la rifrazione de' raggi solari deve essere maggiore della rifrazione de' raggi siderei: che se poi la luce solare si propaghi colla medesima velocità della luce delle fisse, posto lo stesso mezzo, e la stessa inclinazione, la rifra-

zione deve essere la medesima. La regia Società di Göttinga propose già ai dotti questa questione: *qui observata stellarum loca ad vera reducant, propagatione lucis successiva ita utuntur, ut sumant lucem singularum fixarum, imo et omnium planetarum eadem velocitate oculos nostros ferire. Optat Societas regia explicari argumenta quibus haec hypothesis nititur, et ostendi quae consequantur si non in universum vera sit.* Il primo fu *Piazzi*, che presentò dubbi sulla diversità della rifrazione solare e siderea, non potendo altrimenti spiegare come da tutte le osservazioni risultasse l'obliquità dell'eclittica minore nei solstizi iemali, maggiore negli estivi. Dopo ciò la questione che può dirsi antica sulla rifrazione solare: *se il sole e le fisse sieno osservate alla medesima altezza sull'orizzonte, e nelle stesse circostanze atmosferiche la rifrazione osservata de' raggi solari è diversa dalla rifrazione osservata dei raggi siderei?* Che se, come pone il prof. *Calandrelli* per condizione necessaria del suo ragionamento, un fluido etereo riempie l'immenso spazio che ci separa dai corpi celesti: se questo mezzo rarissimo ed elasticissimo deve per l'esperienze del prof. *W. Thomson*, condensarsi nelle vicinanze del sole, se da questo condensamento si forma una specie di atmosfera solare che deve essere traversata dai raggi luminosi dei corpi situati al di là di questa, allora la questione si presenta sotto questo aspetto: *nella ipotesi che i raggi luminosi de' corpi celesti debbano traversare l'atmosfera solare formata dal condensamento dell'etere, qual rifrazione dovranno subire?* o in altri termini: *se si osserva un astro, che per la sua vicinanza al sole si può credere sotto l'influenza sensibile della rifrazione solare, quali correzioni dovranno farsi alla posizione osservata?* Tale è il senso della recente questione sulla rifrazione solare, come si legge nella nota del prof. *Piazzi Smyth* inserita nel tomo III del Nuovo Cimento alla pag. 433.

7.° Le osservazioni astronomiche potevano rispondere alla prima, e possono rispondere all'altra questione. Il prof. *Calandrelli* nella citata Memoria e con astronomiche osservazioni e colle esperienze del prisma tentò di provare che, posto lo stesso mezzo, e la medesima inclinazione ne' raggi

incidenti, la rifrazione solare supera quella delle fisse. Dopo l'esperienze di *Arago* si mossero alcuni dubbi, e il cav. *Plana* astronomo di Torino in data del 12 maggio 1814, così scriveva al prof. *Conti*: « mi permetta che io esponga tanto a lei, quanto al degnissimo suo collega il sig. prof. *Calandrelli* una mia difficoltà sopra un punto di astronomia. Ella sa tutto quello che si è scritto onde render ragione della discordanza che s'incontra fra le obbliquità dell'eclittica risultanti dalle osservazioni dei solstizi iemali ed estivi. Quasi tutti gli astronomi d'oggi convengono che tale discordanza è dovuta alla rifrazione, ma variano le opinioni sul modo con cui si dovrebbero rettificare le formole di rifrazione per stabilire il desiderato accordo. Non sarebbe certamente difficile di modificare i coefficienti di dette formole in modo che le due obbliquità si accordassero, ma siffatta alterazione, per quanto tenue a prima vista, porterebbe in seguito a conseguenze tali in altre osservazioni che in veruna maniera non si potrebbe tollerare. Bisogna dunque pensare che l'accordo di cui si tratta esige la scoperta di una formola di rifrazione, rappresentata da una funzione sensibilmente diversa dalle già note. Ma senza ricorrere a nuove formole, sarebbe il fenomeno spiegato, ove si potesse stabilire per via di osservazioni che la rifrazione siderea è diversa dalla solare: ed è appunto questo che il sig. *Calandrelli* e lei hanno cercato di fare in una interessante Memoria stampata nei loro Opuscoli. Supposte vere le osservazioni fatte in Roma (siccome non ne dubito) io non arrivo ad intendere in qual modo possano essere anche vere altre osservazioni fatte posteriormente in Parigi dal sig. *Arago* di cui si fa menzione nella pag. 144 del tom. III dell'astronomia di *Biot*. La conclusione di queste osservazioni è la seguente: *toutes les lumières soit terrestres* (con ciò che ho già trascritto n. (1)): ora per spiegare con maggior chiarezza la mia difficoltà siami concesso di far uso di una breve formola nota. Chiamando Φ l'angolo di incidenza, ϕ l'angolo di rifrazione, ed i il rapporto che hanno i seni di questi due angoli si ha l'equazione della meccanica celeste

$$i^2 - 1 = \frac{4pk}{n^2},$$

« nella quale p esprime la densità del mezzo, k una quan-
 « tità costante che dipende dalla di lui forza attrattiva, ed
 « n la velocità assoluta dei corpuscoli di luce innanzi che
 « abbiano penetrata la massa fluida. Questa formola ci fa ve-
 « dere che se il rapporto i ha un determinato valore per la
 « luce delle fisse, egli non potrà averne un altro per la lu-
 « ce solare a meno che il valore di k ed n , o di ambedue
 « queste quantità non sia diverso per queste due materie lu-
 « minose. Può darsi che k ed n abbiano un valore per la
 « luce solare ed un altro per la luce delle fisse, ma se le
 « esperienze del sig. *Arago* sono esatte, sarà pur forza di
 « ammettere che il rapporto $\frac{4pk}{n^2}$ è costante per ogni sorta
 « di luce. E questo basterebbe per stabilire che non può esi-
 « stere che una sola formola di rifrazione per tutti i corpi
 « celesti, poichè viene dimostrato dall'analisi esposta nella
 « meccanica celeste che l'espressione analitica della rifra-
 « zione non deve già contenere k ed n separatamente, ma
 « bensì la funzione $\frac{4pk}{n^2}$ il di cui valore sarebbe costante per
 « lo stesso mezzo, a norma delle esperienze fatte dal sig.
 « *Arago*. Leggerò molto volentieri quel tanto che piacerà a
 « lei ed al sig. *Calandrelli* di comunicarmi a questo propo-
 « sito». Io ignoro quali comunicazioni facessero al *Plana* gli
 « Astronomi del Collegio romano. Posseggo una preziosa col-
 « lezione di lettere di uomini illustri dirette ai medesimi nel-
 « le quali sembra che a vicenda si proponessero questioni
 « scientifiche, ma non posseggo le corrispondenti risposte, le
 « quali certamente avrebbero giovato alla scienza.

8°. Riflettendo al ragionamento del prof. *Plana* dedotto
 dall'analisi il quale mi sembra convincentissimo: Riflettendo
 che lo stesso prof. *Calandrelli* dopo di aver parlato delle sue
 esperienze col prisma termina la sua Memoria con queste
 parole. « È difficile negli oggetti terrestri trovare un punto
 « atto a simili osservazioni. Per quanto però ho potuto spe-
 « rimentare la luce o riflessa, o delle fisse ugualmente si ri-

« frange. Questa verità più evidentemente risulta dalle osservazioni che possono farsi nella luna. Qualche giorno prima di giungere alla quadratura presenta essa de' punti lucidi « distinti e distaccati da tutta la parte lucida. Più volte ho « osservato questi punti lucidi lunari, e da molte osservazioni ho rilevato che la rifrazione della luce riflessa da questi punti è eguale alla rifrazione della luce proveniente dalle fisse »: le quali esperienze combinano con quelle fatte da *Arago*: riflettendo che stando alla ipotesi newtoniana, e al ragionamento fatto dal prof. *Calandrelli* non m'era facile concepire per qual ragione la luce solare debba propagarsi con minor velocità della luce lunare: riflettendo finalmente che nell'epoca in cui osservava il prof. *Calandrelli* non era ancora bene sviluppata la teorica della rifrazione, mi venne volontà di discutere nuovamente quelle osservazioni calcolando le rifrazioni co' dati della moderna fisica, e colle tavole di *Caillet*.

Osservazioni fatte dal prof. Calandrelli negli anni 1806 e 1807.

9°. Come già ho detto nel numero precedente il mio scopo è il calcolo delle rifrazioni. Suppongo dunque che sieno esatte le altezze calcolate del sole e delle stelle: suppongo che l'altezza apparente a cui si osservava sia precisamente la notata nella Memoria. La prima serie delle osservazioni del sole si fece nel dicembre del 1806. L'asse ottico del quadrante nelle osservazioni antimerid. e pomerid. era diretto all'altezza di 2°, 45', 15", 0. Prendo la osservazione completa del 26 dicembre.

Osservazione antimerid.

Barom. 555, lin 8 Term. R 3,5.

Altez. ver. calcolata e cor. della parall. del lembo solare nello istante dell'osserv.

$$a = 2^{\circ}24', 16'', 0$$

$$a' = 2, 41, 15, 0 \text{ alt. appar.}$$

$$16, 59, 0 \text{ rifr. osserv.}$$

Dalle tavole di *Delambre* la rifraz. calcolata all'altezza vera di $2^{\circ}24'16''.0$ risulta di $16'22''.6$. A questa il prof. *Calandrelli* dà il nome di rifrazione siderea. Colle tavole di *Caillet* dicasi r' la rifrazione media all'altezza vera di $2^{\circ}24'16''.0$, ε il fattore relativo alla temperatura centigrada t dell'atmosfera nel momento della osservazione, η il fattore dipendente dall'altezza del barometro nello stesso istante, e si avrà

Barom. $0^m764,26$

Term. C . . $4,375$

log. $r' = 3,014940$

log. $\varepsilon = 9,992708$

log. $\eta = 0,002450$

log. $r = 3,010098$

$r = 17', 3'', 51$

Osservazione pomerid.

Barom. . . . $537, \text{lin } 7$ Ter. R. $10, 6$

$a = 2^{\circ}24', 36'', 5$

$a' = 2, 41, 15, 0$

$16, 38, 5$ rifr. osser.

Dalle tavole di *Delambre* la rifrazione calcolata all'altezza vera a risulta di $15', 51'', 3$.

Colle tavole di *Caillet*

Barom. . . $0^m761, 8$

Ter. C. . . $13, 2$

log. $r' = 3,014415$

log. $\varepsilon = 9,978450$

log. $\eta = 0,001027$

log. $r = 2,993892$

$r = 16', 26'', 04$

10°. È inutile che io prenda ad esaminare le altre osservazioni; i risultamenti che si hanno nella Memoria sono uniformi, e le circostanze atmosferiche pressochè le medesime in tutte le osservazioni. Debbo però notare che forse le rifrazioni calcolate colle tavole di *Caillet* potrebbero subire qualche modificazione se nella Memoria fosse stata notata la temperatura del termometro annesso al barometro. Il calcolo da me fatto suppone che la temperatura interna sia eguale all'esterna: quindi non ho data correzione all'altezza barometrica. Ora ciò è ben raro che si verifichi ne' nostri climi, e in Roma specialmente, avendo riguardo alla grossezza de' muri delle nostre fabbriche.

11°. Intanto però dal calcolo fatto colle tavole di *Delambre* è forza conchiudere che la rifrazione solare è maggiore della siderea. Calcolando però colle recenti tavole di *Caillet* risulta che nelle osservazioni antimeridiane la rifrazione siderea è maggiore della solare: nelle pomeridiane la solare è più grande della siderea.

12°. Il prof. *Calandrelli* dal complesso di tutte le osservazioni fatte nel mese di dicembre 1806, prendendo un medio delle altezze barometriche e termometriche, delle altezze vere calcolate e delle corrispondenti rifrazioni osservate, conchiude che nelle osservazioni antimerid. essendo

$$a = 2^{\circ}, 24', 26'', 8$$

Barom. 337.^{lm} 7 Term. R. 2, 6.

si ha la rifrazione osservata $16', 58'', 4$ e che nelle osservazioni pomeridiane essendo

$$a = 2^{\circ}, 24', 36'', 6$$

Barom. 338.^{lm} 8 Term. 11,0 si ottiene la rifrazione di $16', 40'', 2$. Siccome però le due altezze vere differiscono di $9'', 8$ stabilisce che alla media delle due, cioè di $a = 2^{\circ}, 24', 31'', 7$ la diversità di $19'', 7$ delle rifrazioni osservate devesi tutta alla diversa pressione e alla diversa temperatura. Se dunque colle recenti tavole calcoliamo le rifrazioni corrispondenti all'altezza $a = 2^{\circ}, 24', 31'', 7$ nelle indicate circostanze atmosferiche si ottiene

per le osserv. antimerid. $r = 17', 3'', 50$

per le osserv. pomerid. $r = 16', 27', 24$

i quali valori sono quasi identici a quelli che si sono ottenuti dal calcolo di una sola osservazione. La differenza però delle rifrazioni calcolate è di $36'' 26$, mentre la differenza fra le osservate risulta di $19'' 7$. La prima si deve tutta alla variata pressione, e temperatura accaduta nello intervallo di tempo che passava fra le osservazioni antimeridiane e pomeridiane; la discrepanza poi di $15'' 44$ fra la differenza delle rifrazioni calcolate ed osservate è ben piccola se si rifletta che le osservazioni si facevano ad un piccolo quadrante mobile. Difatti se dalle altezze vere calcolate si passi alle apparenti nella osservazione del giorno 28 troveremo

per la osserv. antimerid. $a' = 2^\circ 41', 19'', 51$

per la osserv. pomerid. $a' = 2, 41, 2, 54$

ma l'asse ottico del quadrante si dice costantemente diretto all'altezza $a' = 2^\circ 41' 15'' 0$, dunque i piccoli errori o si debbono attribuire alle osservazioni, o ad un qualche piccolo spostamento dell'asse ottico, il quale non poteva essere sensibile in tale strumento.

13°. Rispetto a questa prima serie di osservazioni riflette il prof. Calandrelli che le medesime presentano una piccola elevazione del sole sull'orizzonte, ove la rifrazione da molte cause accidentali, e in particolar modo dalla umidità può essere sensibilmente variata. Egli in altra Memoria sostenne già che lo stato igrometrico dell'aria doveva influire sulla rifrazione: sembra però che i moderni Fisici lo escludano affatto, e non tengano conto che della pressione e della temperatura. Io non escludo le cause accidentali, ma posso asserire che occupato da circa tre anni nell'osservare le stelle vicinissime all'orizzonte, e alte sul medesimo anche di pochi primi, non ho trovato mai notabili differenze fra le rifrazioni osservate e calcolate, e tali che non si potessero attribuire agli errori inevitabili delle osservazioni. Lasciando da parte questa questione, e quella opinione che sembra radicata profondamente negli animi di tutti gli Astronomi che cioè le osservazioni nelle vicinanze dell'orizzonte debbano necessariamente riuscire incerte per la incertezza della ri-

frazione, passo alla seconda serie dell'osservazioni fatte dal prof. *Calandrelli* sul sole nel febbraio del 1807, e sopra alcune fisse nel giugno di detto anno.

14°. L'asse ottico del quadrante in tutte le osservazioni era diretto all'altezza

$$a' = 24^{\circ}, 26', 59'', 0$$

la quale corrisponde prossimamente all'altezza del sole nel solstizio iemale. Prendo l'osservazione completa del giorno 16 febbraio, e chiamo al solito a l'altezza vera del lembo solare calcolata e corretta della parallasse

Osservazione antimerid.

Barom 558^{lin} 9 Ter. R. . . . 5, 2

$$a = 24^{\circ}, 24', 51'', 7$$

$$a' = 24, 26, 59, 0$$

2, 7, 3 rifl. osserv.

Osservazione pomerid.

Barom. 558^{lin} 6 Ter. R. . . 12, 0

$$a = 24, 24, 49, 1$$

$$a' = 24, 26, 59, 0$$

2, 9, 9 rifraz. osserv.

15°. Il prof. *Calandrelli* volendo paragonare le osservazioni del sole con quelle delle fisse osservate alla medesima altezza, non calcola di queste prime la rifrazione siderea colle tavole di *Delambre*. Intanto non lascio di notare che in questa osservazione, come nelle altre, la rifrazione osservata nella mattina è minore di quella della sera, non ostante l'aumento notevole di temperatura indicato dal termometro. Nelle osservazioni del dicembre del 1806 l'aumento di temperatura si fa sentire, giacchè la rifrazione osservata nella sera riesce sempre minore di quella della mattina. Volendo poi calcolare colle recenti tavole di *Caillat* la rifrazione dovuta all'altezza calcolata a si ottiene

osserv. antim. . . r calcolato = $2', 10'', 22$

osserv. pom. . . r calcolato = $2, 6, 11$

quindi il fenomeno già indicato (11°): *rifrazione siderea calcolata maggiore della solare osservata nella mattina: nella sera rifrazione solare osservata maggiore della siderea calcolata.*

16°. Fra le osservazioni fatte nel mese di giugno prendo quella della β scorpione, la quale si riferisce al giorno 15 medio fra le osservazioni

1807 giugno 15 β scorpione

Barom. . . . 336^{lin} 8 Ter. R . . . 17, 5

$$a = 24^{\circ}, 24', 50'', 3$$

$$a' = 24 \text{ } 26, 50, 0$$

$$1, 59, 7 \text{ rifr. osserv.}$$

Colle tavole si ottiene

$$r' = 2', 2'', 34$$

17°. Ciò che ho notato (15°) sulla differenza delle rifrazioni solari osservate nella mattina e nella sera fu indicato anche dall'autore della Memoria. « Da tutte le osservazioni, dice egli, della mattina e della sera non risulta una « variabile differenza nella rifrazione. È bensì vero che nella sera si è manifestata una rifrazione di qualche secondo » maggiore di quella che è nella mattina. La massima differenza che si nota ne' giorni 16 febbrajo e 23 marzo non « giunge ai 3'', e questo divario deve ripetersi da qualche « minimo errore inevitabile in queste osservazioni ». Ricorre dunque a prendere il medio, come ha fatto nelle osservazioni del decembre e fissa che all'altezza vera $n = 24^{\circ}, 24', 51'', 9$ indicando il bar. 338.^{lin} 2 Ter. R. 8, 8 la rifrazione solare osservata è di $2', 7'', 9$. Stando a questa conclusione e calcolando colle recenti tavole si ha $r = 2', 7'', 83$, quindi *la rifrazione siderea non differisce dalla solare.* Ma ne' nostri climi in cui le variazioni barometriche e termometriche sono

istantanee e molto sensibili si può in osservazioni così delicate prendere il medio delle altezze barometriche e termometriche osservate in diversi giorni, e fissare questo medio pel calcolo delle rifrazioni? Lascio agli Astronomi la risposta al mio quesito.

18°. Per risolvere nel miglior modo possibile la questione, lasciando da parte l'osservazione della sera del 16 febbrajo nella quale è incorso qualche errore, prendo l'osservazione del sole nella mattina e la confronto con quella di β Scorpione del 15 giugno.

Altezza vera del sole. .	24°, 24', 54", 7
..... della fissa. 24,	24, 59, 3
Rifr. osser del sole. .	2", 7", 3 Bar. 0 ^m ,764,5
	Ter. C. 6,50
..... della fissa. .	1, 59, 7 Bar. 0 ^m ,759,8
	Ter. C. 21,90
Rifr. calcul. del sole. .	2, 10, 22
..... della fissa. .	2, 2, 34

Le differenze fra le rifrazioni osservate e calcolate sono prossimamente eguali. La differenza di 7",88 fra le rifrazioni calcolate si deve alla diversa pressione, e alla diversa temperatura: dunque si può asserire che *osservando il sole, e una fissa alla medesima altezza, e nelle medesime circostanze atmosferiche la rifrazione solare non è diversa della siderica.*

19°. Si prenda la nota formola

$$r' = r. 0,76 \frac{(1 + 0,003665t)}{h(1 - 0,00018018t)}$$

nella quale r esprime la rifrazione osservata, t il grado del term. C, h l'altezza barometrica nello istante della osservazione. A tutto rigore il t nel denominatore deve appartenere al termometro annesso al barometro: nella Memoria però non si cita che il termometro esposto all'aria libera. Ciò posto, cerchiamo il valore di r' o della rifrazione media dovuta all'altezza $\alpha = 24^\circ, 24', 55'', 50$, nella ipotesi di Bar. 0^m,76, Ter. C. . . 0°

Fatto il calcolo col massimo rigore

si ha $r' = 129'', 71$ pel sole.

$r' = 129, 87$ per la fissa.

Nelle tavole di *Caillet* si ha

$r' = 132'', 73$.

Se dunque stiamo a queste due osservazioni isolate deve dirsi che la *rifrazione solare osservata è eguale alla siderica*.

20°. Non accade lo stesso se passiamo alle osservazioni che risultano dal medio di tutte le altezze vere calcolate, dal medio di tutte le rifrazioni osservate e dal medio di tutte le altezze barometriche e termometriche. L'osservazione unica risultante pel sole fu notata (17°)

$a = 24^{\circ}, 24', 51''; 9$

Barom. 336^{lin}. 2 Ter. R. . . 8, 8

rifraz. osserv. . . 2', 7'', 9.

Per le osservazioni delle stelle si ha

$a = 24^{\circ}, 24', 50'', 4$

Barom. 336^{lin}. 8 Ter. R. . 17, 5

rifraz. osserv. . . 1'. 58'', 8.

Passando alla media si trova

$r' = 132'', 58$ pel sole

$r' = 128, 87$ per le stelle

quindi rifrazione solare maggiore di $8'', 71$ della siderica.

21°. Se supponiamo esatte le vere altezze calcolate del sole, e delle stelle; se l'asse ottico del quadrante indicava esattamente in tutte le osservazioni l'altezza notata nella Memoria, dal calcolo da me presentato eseguito col massimo rigore deve dedursi:

I°. Che nelle osservazioni del sole del dicembre 1806, e del febbrajo 1807, la *rifrazione solare osservata nella mattina risulta minore della siderica calcolata: la rifrazione solare osservata nella sera risulta maggiore della siderica calcolata*.

II°. Che dalle osservazioni separate del sole nel febbrajo e delle stelle nel giugno del 1807 osservate alla stessa al-

tezza in diverse circostanze atmosferiche *la differenza delle rifrazioni osservate doversi tutta alla variata pressione, e temperatura, giacchè la media rifrazione risulta la medesima.*

11.^o Che finalmente dal complesso di tutte le osservazioni del sole e delle stelle, o in altri termini che dalla osservazione unica del sole e delle stelle risultante dal medio delle altezze vere calcolate, dal medio delle rifrazioni osservate e dal medio delle altezze barometriche e termometriche si dovrebbe inferire che *la rifrazione solare alla medesima altezza, e nelle stesse circostanze atmosferiche è maggiore della siderea; conclusione che ebbe l'autore della Memoria.* Se dunque si conceda che come è vantaggioso prendere in una serie di osservazioni il medio delle altezze e delle rifrazioni, così possa prendersi il medio delle diverse altezze barometriche e termometriche, quella conclusione sarà vera.

22.^o Dopo ciò ho pensato d'intraprendere un corso di osservazioni nel modo seguente: Osservo la distanza meridiana di un lembo solare in un dato giorno. Dall'almanacco nautico deduco la declinazione apparente del sole, e il suo semidiametro pel mezzodì al meridiano di Roma. Col mezzo della latitudine deduco quindi la vera distanza meridiana del lembo solare osservato. A questa applico la parallasse dovuta alla distanza osservata, ed ottengo finalmente la differenza delle due distanze Z e Z' osservate e calcolate, la quale esprime l'effetto della rifrazione. Cerco quindi una fissa, la quale si possa osservare prossimamente alla distanza Z ; colla sua apparente declinazione calcolata con tutto rigore, e colla latitudine ottengo Z' , e la loro differenza darà l'effetto della rifrazione. Quando la stella si possa osservare poche ore dopo o prima del passaggio del sole, le circostanze atmosferiche saranno pressochè le medesime. Nulladimeno ho calcolate le rifrazioni colle tavole onde poter paragonare insieme le rifrazioni osservate del sole e delle fisse colle calcolate. Non sarà poi difficile nei mesi estivi, quando le circostanze atmosferiche sono sensibilmente diverse da quelle che si hanno ne' mesi d'inverno, trovare delle stelle, le quali si possano osservare alle stesse distanze Z a cui si è osser-

vato il sole nei mesi d'inverno. Presento intanto in due tavole le poche osservazioni che finora ho potuto fare, notando solamente che nelle osservazioni del sole ora è stato osservato il lembo apparentemente superiore, ora l'inferiore. L'intestazione però è generica *Z* del lembo solare osservato.

TAVOLA I.

Sole.

GIORNI 1856	E DEL LEMB. SOL. OBSERV.	BAROM.	TER. C	DECL. APPAR. CALCOL.	SERIE.	PAR.	Z' DEL LEMB. SOL. CALCOL.	DIFF. OBSERV.	CH.
Nov. 14	60° 39' 55", 02	0, 757, 0	11, 4	18° 21' 41", 79	16' 12", 90	7", 46	60° 31' 30", 50	1' 41", 00	1, 4
20	61, 56, 51, 68	0, 757, 9	9, 5	19, 48, 44, 60	16, 14, 00	7, 51	61, 58, 40, 52	1, 48, 84	1, 4
23	62, 55, 55, 61	0, 755, 2	10, 5	20, 27, 29, 62	16, 14, 60	7, 61	62, 57, 26, 18	1, 58, 57	1, 5
27	65, 21, 55, 77	0, 748, 9	16, 0	21, 13, 59, 50	16, 15, 50	7, 67	65, 23, 47, 62	1, 51, 85	1, 5
Dec. 7	64, 16, 3, 75	0, 766, 4	12, 0	22, 40, 54, 00	16, 16, 70	7, 72	64, 18, 3, 93	2, 0, 18	2, 0
8	64, 22, 21, 00	0, 767, 5	9, 1	22, 47, 13, 05	16, 16, 60	7, 73	64, 24, 22, 05	2, 1, 85	2, 1

TAVOLA II.

Stelle.

GIORNI 1856	NOME delle STELLE	DIST. OBSERV.	BAROM.	TER. C	DECL. AP. CAL.	DIST. CALCOL.	DIFERENZ. OBS.	DIFFER. CAL.
Nov. 14	15 Caprie.	60° 30' 23", 00	0, 756, 6	12, 2	18° 38' 29", 84	60° 32' 4", 19	1' 41", 19	1' 41", 19
...	Caprie.	60, 25, 45, 00	...	...	18, 55, 48, 05	60, 27, 22, 40	1, 59, 40	1, 59
20	22 Caprie.	62, 16, 57, 50	0, 757, 5	7, 0	20, 25, 14, 28	62, 18, 49, 30	1, 51, 73	1, 51
...	30 Caprie.	61, 58, 9, 50	...	...	20, 6, 26, 08	62, 0, 0, 43	1, 50, 93	1, 49
22	22 Caprie.	62, 16, 59, 00	0, 755, 7	10, 4	20, 25, 14, 98	62, 18, 49, 34	1, 50, 34	1, 49
...	30 Caprie.	61, 58, 11, 50	...	...	20, 6, 26, 16	62, 0, 0, 51	1, 49, 01	1, 48
23	22 Caprie.	62, 17, 0, 00	0, 755, 2	10, 0	20, 25, 15, 04	62, 18, 49, 38	1, 49, 38	1, 48
...	37 Caprie.	62, 25, 4, 00	...	...	20, 43, 21, 41	62, 26, 55, 76	1, 51, 76	1, 51
26	37 Caprie.	62, 55, 4, 00	0, 755, 4	8, 3	20, 43, 21, 50	62, 26, 55, 85	1, 51, 85	1, 51
...	33 Caprie.	63, 19, 13, 50	...	...	21, 27, 55, 05	63, 21, 8, 30	1, 54, 80	1, 55
Dec. 7	47 Aquar.	64, 19, 31, 00	0, 766, 5	9, 4	22, 18, 57, 56	64, 12, 51, 71	2, 0, 76	2, 1
8	47 Aquar.	64, 10, 51, 19	0, 767, 0	9, 8	22, 18, 57, 41	64, 12, 51, 70	2, 0, 57	2, 1
...	Aquar.	64, 24, 56, 19	...	...	22, 53, 27, 00	64, 27, 1, 55	2, 5, 16	2, 2
...	Aquar.	64, 23, 13, 10	...	...	22, 31, 40, 90	64, 25, 15, 25	2, 2, 06	2, 2

23°. Le posizioni medie delle stelle pel 1°. del 1853 sono state dedotte dal confronto di tutti i cataloghi in cui le ho trovate notate: le apparenti sono state calcolate col massimo rigore. Le osservazioni però si facevano nel crepuscolo vespertino: quindi, se per la loro vicinanza al sole in declinazione si potevano dire sotto l'influenza sensibile della rifrazione solare, attesa la loro distanza in ascensione retta, debbono escludersi da questa influenza, ed eccomi giunto all'altra questione.

24°. Ma su di questa, a me sembra che quando anche la forza ottica degli stromenti possa prestarsi alle osservazioni, molte cose sono ancora a desiderarsi. Così, per esempio, qual limite deve assegnarsi alla distanza delle stelle dal sole in ascensione retta e in declinazione onde esse sieno sotto l'influenza sensibile della rifrazione solare? Quali sono i tempi più favorevoli alle osservazioni? Questa specie di atmosfera solare che si forma dal condensamento dell'etere varia di densità? Nulladimeno quelli che posseggono grandi ed ottimi stromenti debbono occuparsi di queste osservazioni dalle quali si ripromettono importantissime conseguenze per l'astronomia e per la fisica. Veramente mi lusingava che dalla spedizione astronomica al picco della isola di Teneriffa affidata al sig. prof. *Smyth* si potesse avere qualche notizia positiva su tali osservazioni; leggo però nel *Cosmos* del 7 novembre 1856 che il detto Astronomo ha fatto molte interessanti osservazioni, ma niuna di queste che dovevano formare lo scopo principale della spedizione. A mio sentimento gli astri che si potrebbero prestare sono Mercurio e Venere. Ma le osservazioni di questi pianeti presentano in sè grandi difficoltà; inoltre le loro posizioni calcolate non sogliono mai essere così esatte come quelle di alcune delle principali fisse. Stimo però che non vadano trascurate le osservazioni di questi due pianeti, specialmente quando si trovano nel parallelo del sole.

25°. A compimento intanto di questa mia nota riporto una osservazione del giorno 8 dicembre. Nella mattina l'aria era purissima e calma. Il barom. segnava 340^{linee}. 25; la temperatura esterna prossimamente eguale alla interna, es-

sendo ter. C int. 9, 0; ester. 9, 3. Prima del sole osservai l' α dello Scorpione, e alle due circa l' α e β della Lira, e quindi Venere. Nella osservazioni pomeridiane il barom. si conservava quasi alla medesima altezza, ma la temperatura esterna era maggiore di 2, 6 dell' interna. L'orologio posticipava di pochi secondi dal tempo siderico, la variazione diurna era di 4^a, 488. Ecco le osservazioni originali

GIORNI 1856	ASTR. OBSERV.	PASS. OSSERV. t. del pend.	PASS. OSSERV. cor. dalle v. del pen.	ARCO LETTO	BAR.	TER. C
Dec. 8	α Scorp.	164, 30 ^m , 28 ^s , 000	164, 30 ^m , 28 ^s , 000	67° 57', 49", 00	0 ^m , 767, 5	9, 1
"	α Lira	18, 31, 56, 700	18, 31, 56, 856	3, 14, 22, 50	0, 767, 2	12, 8
"	β Lira	18, 44, 38, 408	18, 44, 38, 067	8, 41, 50, 50	"	"
"	Venere	19, 36, 16, 285	19, 36, 16, 436	65, 27, 54, 00	"	"

Per calcolare queste osservazioni era necessario conoscere lo stato dello stromento. Ottenni l'errore del principio di numerazione dalle zenitali α e β della Lira.

α Lira . . . Decl. ap. cal . . . 38°, 39', 7", 38
l . . . 44, 53, 34, 35

Z' cal . . . 3°, 14', 26", 97
Arco letto . . . 3, 14, 22, 50
rifr . . . + 3, 29

Z osser . . . 3°, 14', 25", 79
 β Lira Decl. ap. cal . . . 33, 44, 53, 68
l . . . 41, 53, 34, 35

Z' cal . . . 8°, 41', 40", 67
Arco letto . . . 8, 41, 30, 50
rifr . . . + 8, 90

Z osserv . . . 8°, 41', 39", 40

quindi $Z' - Z = 1', 48$

$Z' - Z = 1, 27$

medio $1, 22$ er. di num.

Dai passaggi osservati e calcolati di α Scorpione ed α Lira ottenni l'errore di azimut.

α Lira pas. cal . . . $18^h, 32^m, 3^s, 778$

α Scorp. $16, 20, 36, 610$

$\Delta = 2, 11, 27, 168$

ma $\Delta' = 3, 11, 28, 836$

dunque $\Delta - \Delta' = 3 = - 1^s, 668$

ed $\alpha = + 1^s, 737$

Calcolando le correzioni che debbono darsi ai passaggi osservati, correggendo le distanze osservate dell'errore del principio di numerazione, avremo la seguente tavola. Nella osserv. di Ven. $2', 6'', 78 = \text{rifr.} - \text{paral.}$

	PASS. OSSERV.	PASS. CALC.	DIST. Z. OSS.	RIF. CALC.	RECL. APPAR. OSS.	RECL. APPAR. CALC.	OSSER. CALC.
γ	$16^h, 20^m, 29^s, 793$	$16^h, 20^m, 36^s, 610$	$67^{\circ}, 57', 49'', 22$	$2', 25'', 03$	$36, 6, 39, 90$	$26, 6, 41, 00$	$-1, 10$
δ	$18, 31, 56, 962$	$18, 32, 3, 778$	$8, 14, 23, 72$	$5, 39$	$56, 59, 7, 54$	$58, 59, 7, 58$	$-0, 04$
ϵ	$18, 44, 59, 262$	$18, 44, 46, 088$	$8, 41, 51, 72$	$8, 90$	$58, 11, 55, 73$	$58, 11, 53, 68$	$+0, 05$
ζ	$19, 36, 18, 150$	$19, 36, 24, 443$	$65, 27, 35, 22$	$2, 0, 78$	$35, 36, 1, 65$	$35, 35, 59, 25$	$+2, 40$

Da queste osservazioni si ricava

α Lira — α scorp . . . osserv . . . $2^h, 11^m, 27^s, 169$

calc . . . $2, 11, 27, 168$

β Lira — α scorp . . . osserv . . . $2, 24, 9, 469$

calc . . . $2, 24, 9, 478$

Se dunque l' α Scorpione che era prossimamente del parallelo del sole, e che distava dal medesimo in ascensione

retta di $0^h, 42^m$ si possa dire sotto l'influenza sensibile della rifrazione solare, da queste osservazioni nulla può dedursi in favore di questa

Oss — Cal

Venere — α Lira osser . . .	1, 4, 21, 188	
		+ 0, 523
	cal . . .	1, 4, 20, 665
Venere — β Lira osser . . .	0, 51, 38, 888	
		+ 0, 533
	cal . . .	0, 51, 38, 355

Venere era quasi nel parallelo del sole: distava dal medesimo in ascensione retta di $2^h, 34^m$. Se la posizione calcolata di Venere è esatta, se non ostante la sua distanza dal sole in ascensione retta possa dirsi influenzata dalla rifrazione solare, l'effetto di questa sarebbe di $0^h, 52$. Dopo ciò mi sembra di poter concludere che siccome nella pratica astronomia innumerevoli sono le sorgenti de' possibili errori cui vanno soggette le operazioni astronomiche: siccome è cosa sempre difficile determinare piccolissime quantità, e direi impossibile quando trattasi dell'elemento del tempo: così è duopo moltiplicare le osservazioni, giacchè queste sole sono capaci di convalidare o distruggere l'ipotesi sulla esistenza di questa nuova *rifrazione solare*, come a mio parere, prescindendo da qualunque sistema e da qualunque ipotesi sulla propagazione della luce solare e delle fisse, le osservazioni riportate nelle due tavole superiori (22°) escludono l'altra.

INTORNO ALLE INDUZIONI ELETTROSTATICHE; DEL PROF.
GIUSEPPE BELLÌ (1).

(*Corrispondenza scientifica di Roma* N. 2, 10 Febbraio 1857)

Ho letto ne' *Comptes Rendus* dell' Accademia di Parigi T. 39, p. 177) la Memoriotta del celebre Melloni sulle induzioni elettro-statiche, come pure le osservazioni del prof. Regnani nella *Corrispondenza Scientifica* di Roma del 2 Novembre 1855, e quella del prof. Volpicelli in due numeri del *Nuovo Cimento*. E io sono pienamente d'accordo con V. S. nel ritenere che sieno bensì veri i fenomeni esposti dal Melloni, ma non giuste le deduzioni cavatene, e non bisognose d'alcuna modificazione le ordinarie leggi delle induzioni elettrostatiche suddette. Io ammetto cioè senza difficoltà che presentando ad un corpo elettrizzato A (*fig. 27*) un conduttore isolato BC alquanto lungo, disposto in una stessa linea retta coll'A, e con pendenti diversi doppi pendolini *p, q, r*, tenuti riparati dall'azione inducente del corpo A mediante l'interposizione di una lamina L conduttrice non isolata (essendo essi pendolini in questo caso alquanto lunghi, affinchè la lamina ripari essi soli e non il sovrapposto corpo BC); ammetto, dico, senza difficoltà che le indicazioni di questi pendolini possano ingrandirsi collo avvicinare per di sopra e parallelamente al corpo indotto un altro lungo corpo elettrizzato omologamente all' inducente, e tanto più ingrandirsi quanto più essi pendolini sono lontani dal corpo inducente stesso. Ma io sono d'accordo col prof. Regnani nel ritenere che la frapposizione della lamina L alteri notabilmente lo stato elettrico dei detti pendolini in guisa che quello che essi presentano con tale frapposizione non sia applicabile al caso in cui questa manchi. Ma per far conoscere più com-

(1) Benchè questo argomento sollevato dalle esperienze del Melloni dovesse essere oramai abbastanza delucidato e messo d'accordo colla teoria, pure riproduciamo questo scritto che sarà utilmente consultato per la chiarezza e la estensione con cui ne tratta il dotto Autore. C.

piutamente quello che io penso a questo riguardo, premetterò qualche altra cosa.

1°. Comincerò a supporre che per corpo indotto si pigli un conduttore BC (fig. 28), isolato, orizzontale, lungo circa un metro, della grossezza di un centimetro o due soltanto; con sotto parecchi doppi pendolini piuttosto brevi, quali potrebbero essere delle pagliette da elettrometri, i quali pendolini, se sono molto numerosi sieno disposti in modo da divergere per traverso, allo scopo di non imbarazzarsi nei loro movimenti. E suppongo che nel prolungamento dell'asse del corpo BC si trovi il corpo inducente A, il quale per fissare le idee suppongo elettrizzato in più. In questo stato di cose, ammessa la ipotesi di Franklin modificata da Epino, il corpo A scaccerà lontano da sé una porzione del fluido naturale del corpo BC, spingendolo da B verso C e riducendo con ciò le parti più vicine ad A elettrizzate in meno e quelle più lontane elettrizzate in più. E de' pendolini, formanti anch'essi parte del corpo indotto, diverranno similmente elettrizzati in meno quelli dalla banda vicina ad A, e in più quelli dalla banda lontana. È questa una esperienza del Beccaria da lui esposta nel suo *Elettricismo artificiale*, § 468 e seg., e da me citato nel 3° volume del mio Corso di Fisica, a p. 135. Alla sua buona riuscita sono necessarie alcune avvertenze, da me esposte a p. 137, e che io suppongo adempiute, all'oggetto che il corpo BC non acquisti elettricità da A attraverso all'aria, e non ne perda per comunicazione col terreno.

I dualisti, come è noto, danno ragione del fatto ammettendo che la parte libera o non neutralizzata del fluido vitreo del corpo A decomponga una porzione del *fluido neutro* del corpo BC, respingendo da B verso C la parte vitrea in guisa da lasciar sola in B la corrispondente parte resinosa, e nello stesso tempo attraendo da C verso B una porzione di fluido resinoso, e cooperando mediante questa attrazione a ridurre eccedente il fluido resinoso in B, ed eccedente il vitreo in C. Sarebbe desiderabile, supposta vera una tale dottrina, di sapere se il corpo BC sia egualmente conduttore per ambedue i fluidi o lo sia diversamente, e di

potere in quest'ultimo caso assegnare la parte che ha allo stato finale sì l'un movimento che l'altro. In questa ignoranza si suole supporre che i corpi siano egualmente conduttori per l'uno e per l'altro fluido, in guisa che i due movimenti abbiano luogo entrambi per eguali porzioni. Qualunque però sia in riguardo a ciò il vero stato delle cose, non ne è punto interessata la distribuzione finale de' fluidi liberi, la quale è determinata da rigorose leggi matematiche, ed è sempre la medesima qualunque sieno i movimenti che l'hanno prodotta. Non vi sarebbe incertezza che nella finale distribuzione del fluido neutro; ma questa si reputa affatto indifferente. Dove la giusta cognizione de' reali movimenti importerebbe, sarebbe nella dinamica elettrica. L'ipotesi comune degli unitari coinciderebbe colla supposizione che sia mobile il solo fluido vitreo, e rimanga immobile e fermamente legato colla materia pesante dei corpi il fluido resinoso. La quale supposizione sebbene affatto gratuita, potendosi con uguale diritto riguardare come mobile il fluido resinoso e legato il vitreo, è però innegabilmente più comoda, non essendovi in essa che un unico fluido da muovere. Vero è che quando il corpo inducente è dotato di elettricità negativa, è d'uopo, in tale ipotesi di un unico fluido mobile, far giuocare non più una repulsione ma una attrazione, l'attrazione cioè che l'unico fluido de' frankliniani o il vitreo de' simmeriani sente verso la parte di materia del corpo inducente che si trova priva di un tale fluido. Si ha cioè da cambiare lo strumento; ma se ne dee sempre adoperare un solo. Questa maggiore comodità della ipotesi unitaria, fa sì che io ne preferisca l'uso, lasciando però sempre da banda la questione della sua giustezza. Ma di questo argomento mi occuperò forse altra volta. Tornerò ora alle divergenze dei pendolini appesi al corpo indotto.

2°. Tali divergenze sono ammesse nel modo superiormente esposto, anche dal Melloni. Però a dar ragione di esse egli introduce un altro principio. Crede cioè che nei pendolini più vicini al corpo inducente lo stato negativo loro proprio sia dissimulato e anzi sopravanzato da una certa azione che egli ammette nel corpo inducente stesso, la qua-

le faccia che le loro indicazioni sieno quali spetterebbero allo stato di quest'ultimo, cioè positive. A una certa distanza l'azione dell'inducente non farebbe altro che dissimulare appieno lo stato negativo dell'indotto, e si avrebbe una indicazione nulla. Ancora più in là si aggiungerebbero gli effetti della elettricità positiva indotta a quelli dell'azione pure positiva del corpo inducente, e i segni sarebbero ancora positivi, come dalla banda più vicina al corpo inducente suddetto, ma più forti. E crede che questi varii segni non sieno stati giustamente interpretati per alcune cause d'errore non bene prima di lui avvertite. E per ischivarle interpone quella lamina fra il corpo inducente e i pendolini, ai quali secondo lui viene con ciò levata l'azione di esso corpo inducente e permesso di mostrarsi il loro vero stato.

8°. Io concedo volentieri che lo stato di quei pendolini possa talora essere male esplorato. Se si avvicina sotto ad essi un elettroscopio, questo non solo sente l'azione loro, ma altresì quella del corpo inducente. Se si porta al di sopra del corpo indotto un altro corpo elettrizzato omologamente all'inducente, cioè, nel nostro supposto, in più, e che sia collocato al di sopra dell'estremità B più vicina al corpo inducente medesimo, questo nuovo corpo potrà, secondo i casi, cioè secondo la sua grandezza e la sua posizione, talora scacciare via del fluido naturale dalle inferiori estremità dei pendolini sottoposti e spingerlo verso C, e talora mandare di questo fluido alle estremità stesse smuovendolo via dalle sovrapposte parti del corpo indotto (potrà cioè operare nel primo modo essendo esso piccolo e vicino, supposti d'una conveniente lunghezza i pendolini; e potrà operare nel secondo modo essendo grande o lontano, in guisa da far sentire la sua azione su tutta la lunghezza del corpo indotto); e così quando non si aggiungano altre prove, potrà lasciare incerta la causa delle variazioni delle divergenze dei detti pendolini e la natura dello stato loro. E simili incertezze potrebbero aversi quando il nuovo corpo si accostasse sopra l'estremità C; come pure quando, disposto all'uno o all'altro modo, egli avesse elettricità negativa. Se in luogo di ciò portiamo al di sotto dei pendolini un corpo che li at-

tragga, noi non possiamo così subito decidere se questa attrazione provenga da una elettricità contraria che essi avessero da sé, o derivi invece dall'aver essi sofferto un'azione inducente da un tal corpo sottoposto, la quale li avesse resi attrattibili (V. il d. vol. del mio Corso di Fisica a p. 467). Una maniera di esplorazione sempre sicura è quella che usava il Beccaria e che consiste nell'avvicinare di fianco ai pendolini un corpo elettrizzato in modo da respingerli; poichè in questo caso la elettricità loro non può riputarsi se non omologa a quella di questo corpo. Nel caso, p. e., da noi supposto, che il corpo inducente A sia elettrizzato in più, i pendolini a lui più vicini si veggono respinti dalla ceralacca strofinata, e possono con sicurezza reputarsi elettrizzati in meno; poichè quantunque sentano da essa ceralacca un'azione inducente, questa, se fossero elettrizzati in più, non potrebbe mai produrre in essi un'elettricità negativa che li rendesse repellibili; bensì, se fossero elettrizzati in meno, potrebbe diminuire questa loro elettricità, e non sempre distruggerla, e in tal caso diminuire la vicendevole loro repulsione; e però se tale elettricità sussiste ancora, mostra che ella vi era anche da prima, e che l'azione inducente della ceralacca non bastò a rovesciarla e nemmeno a distruggerla. I pendolini in vece più lontani da A sono repulsi dal vetro strofinato e sono perciò dotati di elettricità positiva.

4°. Però il rispetto meritamente dovuto alle opinioni del Melloni, può in alcuni rendere sospetta anche questa ultima maniera di prova. Per togliere un siffatto sospetto io proporrò diverse altre esperienze che reputo ancora più sicure.

Una di tali esperienze è quella di fare il conduttore indotto distinto in tanti pezzi fra loro contigui, ma separabili l'un dall'altro, portati ciascuno da un corpo isolato, e con appeso un proprio doppio pendolino, presso a poco nel modo rappresentato dalla *fig. 29*. Nella quale MN indica una barra orizzontale di legno sulla quale sono fermati parecchi bastoncini P, Q, R, S, T, di vetro verniciato, verticalmente disposti, terminati inferiormente da brevi cilindretti metallici,

e con appeso a ciascuno di questi ultimi un piccolo doppio pendolino.

Ognuno di questi cilindretti terminati è abbracciato, ma non strettamente, da uno de' pezzi metallici *p, q, r, s, t*, i quali a tal uopo hanno ciascuno un foro eccentricamente situato, atto a lasciare passare uno di quei cilindretti, per potervi girare intorno. Tali pezzi metallici poi hanno la forma di altrettanti tronchi d' un cilindro tagliate obbliquamente, e mostrano, veduti d'alto in basso, delle proiezioni di una figura trapezia i due estremi; parallelogrammica i medii. E possono essi pezzi, col girare intorno ai cilindretti testè menzionati, talora ridursi fra loro contigui in guisa da formare un nuovo cilindro B.C, e talora separarsi e anche disporsi trasversalmente come si vede in *p'q'r's't'u*. La separazione può ottenersi col mezzo de' fili di seta *a, b, c, d, e*, attaccati agli angoli destri di tali pezzi (supposti tagliati nel modo delle figure), e la congiunzione col mezzo di altri fili *a'b'c'd'e'* elastici e attaccati agli angoli sinistri. Con A è rappresentato il solito corpo inducente che si suppone situato nel prolungamento dell'asse del cilindro formato dai detti pezzi congiunti. Ora ecco la sperienza.

Si congiungono insieme gli indicati tronchi di cilindro; si fa operare su di essi il corpo inducente, quindi, lasciata sussistere questa di lei azione, e mantenuti tali pezzi isolati da ogni altro corpo, si separano essi l'uno dall'altro, e si riducono ad essere disposti trasversalmente; infine tenendo d'occhio i pendolini si scarica poco a poco il corpo inducente, ovvero lentamente lo si rimuove. Si vedrà che le divergenze stabilitesi da principio nei detti pendolini non si muteranno sensibilmente nè al separarsi de' pezzi metallici che li portano, nè allo allontanarsi o allo scaricarsi del corpo inducente, e solo cesserà l'attrazione che i pendolini più vicini a quest'ultimo manifestavano verso di lui. Esplorato poi lo stato loro, mostreranno un'elettricità contraria a quella dell'inducente i più vicini a questo, e una omologa i più lontani. Al quale stato è ragionevole lo attribuire anche le divergenze da essi mostrate quando i pezzi metallici erano congiunti.

5°. Se nella precedente esperienza si esplora lo stato dei pendolini prima di scaricare o di allontanare il corpo inducente, usando il metodo del Beccavla, o avvicinando un corpo elettrizzato al di sopra dei tronchi di cilindro allora disgiunti, si trovano i medesimi segni già detti, cioè di una elettricità contraria alla inducente ne' pendolini più vicini e di una omologa ne' più lontani.

6°. Avvicinando sopra essi tronchi di cilindro il nuovo corpo elettrizzato mentre sono ancora congiunti, sempre sotto l'azione del corpo inducente, possono i pendolini mostrare variazioni di divergenze affatto contrarie a quelle testè vedute, supposto cioè elettrizzato in più il corpo inducente, e elettrizzato similmente in più il corpo avvicinato per di sopra, possono mostrare un accrescimento di divergenza i pendolini più vicini (mentre nella esperienza del numero 5, fatta co' pezzi disgiunti, si doveva avere una diminuzione), e una diminuzione i più lontani. Al buon esito della esperienza giova che i pendolini siano brevi, e che il nuovo corpo avvicinato sia collocato trasversalmente, e che oltre a ciò la congiunzione de' varti pezzi sia perfetta. La ragione del fenomeno è chiara; il nuovo corpo avvicinato scaccia via un po' d'elettrico dai pendolini che gli stanno immediatamente sottoposti.

7°. Se in vece il nuovo corpo che si avvicina, supposto assai lungo, viene disposto parallelamente al sistema dei pezzi indotti, in guisa da operare su tutti contemporaneamente, si hanno sui pezzi congiunti quei medesimi effetti che si sono descritti nella esperienza del numero 5, fatta coi pezzi separati. Quando cioè l'elettricità del corpo avvicinato è omologa a quella dell'inducente si ha una diminuzione di divergenza nei pendolini più vicini, un aumento in quelli più lontani.

8°. Torniamo a immaginare i pezzi del conduttore indotte separati l'un dall'altro, e collocati anzi per traverso, e messo vicino ad essi, nella solita sua posizione, il corpo inducente, ma dapprima senza nessuna elettricità nè questo nè quelli. Elettrizzando allora l'inducente, assai poca divergenza noi vedremo sorgere nei pendolini. Ma se noi con-

giungeremo i detti pezzi col mezzo di un filo metallico che li tocchi tutti contemporaneamente, vedremo secondarsi all'istante in essi quelle divergenze che si veggono quando si sperimenta coi pezzi congiunti insieme; e queste divergenze si manterranno sensibilmente le stesse anche ritolti di quel filo metallico; ed esplorate opportunamente, mostrano che non essere di elettricità contraria all'inducente nei pendolini più vicini, e di elettricità omologa ne' più lontani della bar.

La quasi totale mancanza di divergenza nei pendolini prima del contatto del filo metallico, mostra che non vi è in riguardo al vicendevole respingersi de' pendolini in se stessi quella simulazione di uno stato omologo a quello del corpo inducente, la quale veniva ammessa dal Melloni; e che i pendolini hanno elettricità proprie non si respingono. Il che mostra un altro modo che la divergenza da essi mostrata allorché essi vennero sottoposti, in istato di congiunzione, all'azione del corpo inducente e in seguito separati, come si vide allorché la divergenza proveniva da elettricità omologhe, che effettivamente i pendolini allora possedevano. Quello che realmente si osserva nei pezzi metallici staccati e non aventi elettricità né positiva né negativa, quando loro si terrà vicino un corpo inducente elettrizzato in più, si è una tendenza che essi hanno a dare ad altri che con loro si mettano in comunicazione, *una certa quantità del proprio fluido naturale*, in grazia della ripulsione che questo fluido sente dal corpo inducente. In riguardo a questa tendenza, ma limitatamente ad essa, si può dire che essi pezzi *simulano di essere elettrizzati in più*. Ma in riguardo alla ripulsione vicendevole de' due fili appesi a ciascuno di tali pezzi, questa simulazione non v'è; essi fili non si respingono come dicemmo, che in conseguenza delle *effettive elettricità* da loro possedute, o in più o in meno.

9°. Prima di elettrizzare il corpo inducente preparo disgiunti e disposti per traverso i pezzi dell'indotto, e dò loro una elettricità omologa a quella che intendo dare ad esso corpo inducente, ovvero una contraria. Quindi elettrizzo anche un tal corpo inducente. E da quest'ultima elettrizzazione veggo prodursi ben poca alterazione nelle divergenze già stabilitesi. Veggo solamente o un po' di avvicina-

pendolini al corpo inducente o un po' di allontanamento secondo che è richiesto dall'attrazione verso di esso o dalla ripulsione (1).

Torne a considerare il caso rappresentato dalla *fig. 28* sotto di un corpo indotto formato di un unico pezzo. Lungo che mentre esso sta sotto l'azione del corpo inducente, elettrizzato questo p. e, in più, gli sta messo a contatto la banda C più lontana un altro conduttore o isolante non isolato, il quale gli tolga una porzione della elettricità omologa all'inducente, accumulata in quella estremità e poscia ne venga ritirato. Noi vedremo per questa operazione aumentarsi la divergenza dei pendolini più vicini al corpo inducente. Ora se le indicazioni loro sono cresciute per una sottrazione d'elettrico, dovevano anche primitivamente essere dovute a uno stato negativo.

11°. Suppongo invece che al corpo BC, pure mentre sta sotto all'azione del corpo inducente, sia comunicato un po' d'elettrico. Il che può ottenersi col porre momentaneamente a contatto di esso BC, fra lui e il detto corpo inducente, un conduttore isolato non avente elettricità propria e che debba pigliare per induzione uno stato negativo. Si vedranno poi ciò diminuite le indicazioni de' detti pendolini prossimi al corpo inducente. Il che conferma la precedente conclusione dello aversi in B uno stato negativo.

12°. Io non mi accordo adunque col Melloni nello ammettere che il corpo inducente, supposto elettrizzato in più, dopo aver ridotta negativa la più vicina parte dell'indotto, formato questo o di un unico lungo pezzo o di più piccoli pezzi distinti ma contigui, dissimuli interamente ossia per rispetto a tutte le specie di effetti, la *esistenza* di quella elettricità negativa e vi faccia prevalere l'azione della sua positiva. Io credo (e così veggio pensare presso a poco il prof. eguani) che l'elettricità negativa, che ha il corpo indotto nella sua parte vicina all'inducente, manifesti pienamente la sua esistenza, combinando però la sua azione sugli altri cor-

(1) Ho fatto costruire l'apparecchio indicato nella *fig. 20*, ed ho eseguite le relative esperienze. A.

pi con quella esercitatavi dalla elettricità dell'inducente stesso, contrariando in alcuni quest'ultima, in altri aiutandola e sempre apportandole qualche modificazione. Al corpo A (fig. 30) elettrizzato p. e. in più sia presentata una lamina conduttrice L isolata, e questa sia quindi toccata momentaneamente colla mano e con ciò elettrizzata per indazione in meno. Se dopo questo noi poniamo vicino alla sua faccia rivolta alla banda lontana dal corpo A, due palle conduttrici P e Q portate da bacchette isolanti, e poste a contatto l'una dell'altra, coi centri su una linea perpendicolare ad essa lamina; e quindi noi separiamo tali palle e ne esploriamo lo stato elettrico mediante un elettroscopio di Bohmberger noi non le troviamo sensibilmente elettrizzate. Rimessa di nuovo al luogo di poc'anzi e scaricato il corpo A, e separate esse nuovamente e esplorate coll'elettroscopio, noi troviamo la palla più vicina alla lamina con sensibile elettricità positiva, e la più lontana con sensibile elettricità negativa evidentemente per l'azione induttiva della lamina stessa, azione che nella prova precedente era elisa dalla contraria azione esercitata dal corpo A. Rifacciamo la sperienza elettrizzando come prima il corpo A in più e toccando momentaneamente la lamina L, ma ponendo le due palle P e Q, similmente congiunte l'una coll'altra fra il corpo A e la detta lamina L, e ancora in direzione perpendicolare a quest'ultima: separandole quindi ed esplorandole, noi le troviamo dotate di elettricità contrarie, della stessa specie ma più forti di quando il corpo A e la lamina L operano da soli, cioè con elettricità positiva la palla rivolta a L, con elettricità negativa quella rivolta ad A. Qui il corpo A anzichè sopprimere l'azione della lamina L ne aumenta l'effetto.

Prenderò un altro esempio dai coibenti armati. Se noi carichiamo in più una delle armature A di un quadro frankliniano mentre l'altra B è in comunicazione col terreno, l'elettrico che si accumula sulla prima vi perde una grandissima parte della sua azione verso i corpi vicini, sì verso quelli situati al di quà della prima armatura, e sì verso quelli situati al di là dell'opposta; ed è inoltre grandemente di-

minuita la tendenza di un tal fluido accumulato in A, a diffondersi e gettarsi sugli altri corpi. Tutto ciò, come è noto, in grazia dello stato negativo che si stabilisce sulla faccia B opposta, della quale le molecole negativamente elettrizzate colla loro attrazione verso il fluido naturale de' corpi vicini frenano la ripulsione che questo sente dal fluido accumulato sulla prima faccia; e inoltre colla loro attrazione verso questo stesso fluido accumulato, distruggono in gran parte la vicendevole ripulsione delle sue proprie parti. Ma non così avviene nel vetro interposto fra le due armature; nel quale il fluido accumulato sull'armatura carica in più viene anzi, dall'attrazione delle molecole negativamente elettrizzate della faccia opposta, sollecitato a penetrare assai più vivamente di quel ch'esso farebbe da solo, per la ripulsione delle sue proprie parti. Qui le azioni delle due contrarie elettricità sono entrambi sussistenti, ma in alcuni effetti si oppongono l'un all'altro e quasi si distruggono a vicenda, in altri in vece sono cospiranti.

Mi si permettano due altri brevi esempi. Suppongo che a un corpo M elettrizzato in meno sia accostato un conduttore isolato N; toccato questo momentaneamente con un corpo P comunicante col terreno, verrà, come è noto, a elettrizzarsi in più; e questa elettricità egli non perderà, continuando a stare in quel luogo, e venendo nuovamente toccato col corpo P; cioè una tale elettricità di N non mostrerà più la sua naturale tendenza a diffondersi, ma sarà in certo modo come non esistente o *dissimulata*. Ma ciò non è altro che un effetto dell'attrazione che l'elettrico accorso in N, sente verso il corpo M elettrizzato in meno, attrazione che non solo ha chiamato dapprincipio quell'elettrico, ma altresì lo tiene avviato al luogo ove si è recato, e ad onta della ripulsione delle proprie parti non gli permette di ritirarsi. Mettiamo invece a contatto di questo corpo N fra esso e l'M un piccolo conduttore isolato; e subito una certa porzione dell'elettrico accorso in N, si getterà sul nuovo corpo; giacchè un tale traslocamento non è dall'attrazione di M impedito ma anzi procurato.

Suppongo in fine che si abbia un corpo *m* elettrizzato

in più, e che gli sia presentato un corpo n messo momentaneamente in comunicazione col terreno mediante un terzo corpo p . Si stabilirà in esso n uno stato negativo dal quale non potrà rimettersi venendogli messo di nuovo a contatto il p ma la sua deficienza si troverà in certo modo *dissimulata* dalla presenza di m . Ma di ciò è causa la repulsione dell'elettrico di m ; è dessa che tiene rimosso quell'elettrico che il corpo n tenderebbe a chiamare a sé. Mettiamo a contatto di questo un piccolo conduttore isolato, dalla banda rivolta ad m , e subito riceverà da questo dell'elettrico, il quale dalla detta repulsione di m , non sarà a ciò impedito ma sollecitato.

Il termine di *dissimulazione* di una carica elettrica in conseguenza di una contraria esistente in un altro corpo, può in molti casi essere ammesso, cioè allorquando le due contrarie elettricità operano oppostamente l'una all'altra, in modo da essere gli effetti della prima annullati; sempre però ammesso come una conseguenza delle attrazioni e repulsioni delle elettricità suddette, non mai come una proprietà nuova da aggiungersi a siffatte attrazioni e repulsioni. E anzi nei casi appena oscuri è meglio attenersi direttamente alla considerazione di queste ultime, nelle quali sta sempre la sicura dottrina.

13°. Gli effetti presentati dai pendolini dipendono molto dalle dimensioni di questi. Io gli ho finora supposti brevi. Quando essi sono alquanto lunghi, e corto in vece il corpo indotto BC (fig. 31) possono quelli appesi alla estremità B più vicino al corpo inducente, avere anch'essi alla loro estremità inferiore una elettricità omologa a quella dell'inducente medesimo; purché essi formino un unico sistema col corpo indotto a cui sono appesi, del quale sistema le parti più vicine al detto corpo inducente sono elettrizzate contrariamente a quest'ultimo e le più lontane omologamente; e a queste più lontane possono appartenere, nel caso che consideriamo, anche le suddette inferiori estremità dei pendolini più vicini ad A. In tal caso anche senza la interposizione della lamina del Melloni, quando al di sopra del corpo indotto si accosti longitudinalmente un lungo corpo elettrizza-

to omologamente all'inducente, debbono tutte le divergenze farsi più grandi, tanto quelle de' pendolini vicini all'inducente stesso, quanto quelle dei lontani. Queste ultime però debbono sempre essere le maggiori, sì prima dell'accostamento dell'ultimo corpo che dopo.

14°. Tutto questo dee aver luogo ancor meglio quando fra i pendolini e il corpo inducente sia frapposta la lamina metallica isolata. Essendovi questa, i pendolini, come osserva giustamente il prof. Regnani, non sentono più, per la ragione che diremo più sotto, l'azione del corpo inducente, il quale in vece, esercitando una forte ripulsione, (supposto elettrizzato in più) verso il fluido naturale delle parti superiori del sistema indotto, ne scaccia una porzione verso le parti inferiori dei detti pendolini, i quali perciò possono presentare una elettricità omologa alla inducente anche non essendo molto lunghi.

15°. Osservo però che questa azione riparatrice della lamina non è, come opinerebbe il Regnani, analoga all'opacità dei corpi per la luce. Ma è soltanto un effetto dell'elettricità contraria che essa lamina acquista per l'azione del corpo inducente. Si sostituisca alla lamina non isolata un'altra che sia isolata ed elettrizzata in meno a un conveniente grado, e si vedrà che sola, senza il corpo inducente, eserciterà su i pendolini un'azione contraria a quella di quest'ultimo, la quale azione verrà soppressa allo attivarsi la elettricità di esso, quantunque la lamina non abbia nè acquistata nè perduta elettricità, o per dir meglio sussisterà ancora essa azione, ma associata a una contraria che ne annullerà gli effetti.

16°. Per intendere ancor meglio donde nasca la detta azione riparatrice della lamina, si cominci a presentare al corpo indotto il solo corpo inducente, già elettrizzato, senza la lamina; quindi si presenti anche quest'ultima, al luogo assegnatole, ma isolata e senza elettricità. Ed essa, se il corpo inducente sarà alquanto lontano (benchè elettrizzato, in compenso, alquanto fortemente) non produrrà molto effetto. Subito invece ne produrrà venendo momentaneamente toccata, e con ciò elettrizzata contrariamente al corpo

inducente. Ho supposto questo alquanto lontano, per non lasciargli notabilmente alterare la distribuzione del fluido naturale della lamina, della quale in caso diverso si renderebbero sensibilmente elettrizzate per difetto le parti centrali e per esso quelle del contorno.

17°. Io non sono nemmeno d'accordo col sig. Regnani nello ammettere che questa lamina non possa produrre il suo effetto che trovandosi interposta in linea retta fra il corpo inducente e i pendolini. Disposta in tal modo ella produce certamente un effetto maggiore, ma seguita a operare, benchè più debolmente, anche messa alcun poco di fianco. A meglio persuadere si prenda ancora per corpo indotto un conduttore che sia alquanto lungo ed abbia appesi diversi doppi pendolini piuttosto brevi, e presentato al corpo inducente, si ponga fra essi due, una lamina conduttrice anulare L (*fig. 32*) non isolata, la quale lasci libere le linee rette fra il corpo inducente e l'indotto. E si vedranno le indicazioni dei pendolini assai minori (*fig. 32*) che mancando essa lamina, la quale perciò riparerà ancora assai bene l'azione inducente, anche senza intercettare quelle rette. Varierà più l'effetto secondo le dimensioni della lamina stessa e del foro centrale.

18°. Si può altresì fare quest'altra sperienza. Si abbia una lamina conduttrice L (*fig. 33*) piegata a modo di superficie cilindrica (si potrebbe, per comodo, farla in due pezzi uniti all'alto a cerniera, da potersi allargare e restringere), e tenendola in comunicazione col suolo la si porti intorno al corpo inducente A in guisa che questo non isporga più verso il corpo indotto BC, ma se ne stia alquanto ritirato all'indietro, però rimangano ancora libere tutte le linee rette che si possono condurre fra il corpo indotto e l'inducente. E si vedrà che gli effetti dell'induzione saranno ridotti debolissimi, sempre in conseguenza della contraria elettricità prodottasi per induzione nella superficie cilindrica. Per la miglior riuscita giova che il corpo inducente A, sia abbracciato dalla superficie cilindrica in tutta la di lui lunghezza o almeno in gran parte di essa, e che sia stato circondato prima di elettrizzarlo. Altrimenti la presenza di

quella superficie potrebbe aiutarne la carica, e fare che gli effetti di essa su BC non fossero sì deboli.

19°. La conclusione riesce ancor più evidente col dare al corpo inducente una disposizione verticale (*fig. 34*) elettrizzando, e tenendo d'occhio le indicazioni de' pendolini suddetti, collocare presso lui, dalla banda più lontana del corpo indotto una lunga lamina L conduttrice non isolata. Vengono anche in questo caso notabilmente diminuite le indicazioni.

20°. Qui cade in acconcio un'osservazione del ch. prof. Volpicelli (*Nuovo Cimento*. Agosto, pag. 101). Osserva questi che la lamina isolata proposta dal Melloni, fa in sulle prime, mentre la si va avvicinando diminuire la divergenza dei pendolini (e qui credo che si parli di quelli più vicini al corpo inducente), e poscia torna di nuovo a farla aumentare. Io stimo che ciò avvenga quando la prima divergenza nasce dall'essere i pendolini elettrizzati per induzione negativamente: questo loro stato dee indebolirsi per la contraria induzione esercitata su di essi dalla lamina che si avvicina e che è anche essa per induzione elettrizzata contrariamente al corpo inducente ed in progresso l'azione di una tale lamina ottiene di ridurre i pendolini ad avere elettricità positiva, e questa gradatamente crescente, a proporzione che essa lamina si va maggiormente avvicinando.

Avverrebbe lo stesso frapponendo a dirittura framezzo ai due corpi, una lamina conduttrice isolata, la quale fosse prima senza elettricità, e poscia venisse elettrizzata per induzione a gradi coll'essere messa in comunicazione col terreno per mezzo di un cattivo conduttore.

21°. Pare dalla descrizione del prof. Volpicelli che in questo esperimento la divergenza dei pendolini (e intendo sempre dei più vicini al corpo inducente) vada scemando sino a un certo punto e poi ricrescendo di nuovo, senza arrivare ad annullarsi. Quel residuo di divergenza che essi conservano nel loro massimo avvicinamento, io lo attribuirei all'avere essi allora le parti superiori elettrizzate contrariamente alle inferiori. Supposto il corpo inducente elettrizzato in più, e la lamina che si avvicina elettrizzata quindi, per

induzione, in meno; quando questa si trova giunta a una certa distanza, le parti inferiori di uno di quei pendolini sono per l'azione inducente di essa lamina elettrizzate in più, e in vece le sue parti superiori, per la prevalente azione del corpo inducente principale, sono elettrizzate in meno. E noi abbiamo in questo caso una ripulsione fra le due parti superiori, una ripulsione fra le due inferiori, e una attrazione fra ciascuna parte superiore e l'inferiore contraposta. Ma le due ripulsioni operando quasi normalmente alla direzione dei pendolini, sono bensì contrariate ma non distrutte dalle due attrazioni che si esercitano invece assai obliquamente, e fra le parti che sono altresì più lontane l'una dall'altra che non le parti vicendevolmente ripollentisi. Di qui è che la divergenza non è mai nulla. Bensì ella dee variare coll'avvicinare più o meno la lamina e col variare perciò di estensione le parti de' pendolini che sono elettrizzate in più e quelle che il sono in meno. Ed ella dev'essere necessariamente alcun poco maggiore allorquando, trovandosi la lamina sufficientemente vicina, arrivano essi pendolini ad avere tutta la loro lunghezza elettrizzata in più, come pure allorquando, essendo la lamina sufficientemente lontana, i pendolini medesimi vengono ad essere elettrizzati in meno in tutta la lunghezza loro. Fra i quali due limiti dee di necessità la divergenza avere un minimo. E al di là de' limiti medesimi, cioè a distanze della lamina ancor più grandi o ancor più piccole, la divergenza dev'essere ancora maggiore.

22°. Io non trovo necessario il principio ammesso da alcuni Fisici che le induzioni si esercitano anche in *linee curve*. Ma ammetto in vece che esse, come tutte in genere le azioni elettriche, si esercitino liberamente attraverso ai corpi, come fa la gravitazione. Io aveva già parlato di ciò nel 3°. volume del mio Corso di Fisica, alle p. 94, 158, 183, 468. Aggiungerò qui in conferma la seguente facile esperienza:

Nella *fig. 35* KLMN rappresenta un pozzo del Beccaria collocato su di un piede isolante R; O una lamina metallica atta a coprire la bocca di un tal pozzo portato da tre fili di seta in B; A una palla metallica sospesa a tre altri fili di seta

attaccati inferiormente alla lamina già detta. Ed ecco in che modo si procede. Si comincia, tenendo isolata la lamina, a elettrizzare la palla, e poscia la si cala nel pozzo, posando la lamina sull'orlo di questo e guardando che il medesimo non venga in tanto toccato nè dalla palla, nè oltre alla lamina, da altro corpo straniero. Si dee allora avere in pronto un elettroscopio di Bohnemberger collocato a poca distanza, ma riparato dall'azione della palla e del pozzo col mezzo di una larga lamina conduttrice, incurvata, posta fra mezzo ad essi, cioè lasciando l'elettroscopio da una banda, e il vaso e il coperchio dall'altra, e quasi abbracciando colla concavità l'elettroscopio. Alzata allora una tale lamina curva si scorge l'elettroscopio dar evidente segno dell'azione della palla rinchiusa dentro il pozzo, come se questo non esistesse. Talchè una siffatta azione della palla si fa sentire liberamente attraverso l'involuppo. Al più questo modifica leggermente una tale azione per un leggero smovimento del di lui fluido naturale in grazia dell'azione inducente della palla.

Cessa però immediatamente ogni segno di tale elettricità appena che l'involuppo si mette in comunicazione col terreno (Veggasi il 3° vol. del mio Corso di Fisica p. 176); e ciò per uno stato contrario, che si stabilisce per induzione in esso involuppo; stato che maschera compiutamente e annulla senza nè eccesso nè difetto l'azione della palla medesima. E questo stato si può riconoscer levando il coperchio, scaricando la palla (la quale, per iscaricarla più compiutamente e non lasciarle un piccolo avanzo per un'azione inducente del coperchio, giova toccarla con un corpo conduttore non isolato interposto fra essa e il coperchio stesso), rimettendo quindi di nuovo esso coperchio, senza avere intanto toccato nè lui nè il pozzo con nessun corpo straniero, ed esplorando in due nuovamente il sistema mediante il già detto elettroscopio, si trova nell'involuppo la indicazione di una elettricità contraria a quella che poc'anzi si aveva nella palla. La quale elettricità dell'involuppo esisteva anche precedentemente prima di estrarre e scaricare la palla, ma la sua azione era distrutta dalla contraria elettricità della

palla stessa, manifestantesi anche in questo caso attraverso all'inviluppo.

Eccomi al termine della lunga lettera, che ho copiata più di una volta, e sempre con aggiunte ecc.



SUI MODI D'ACCRESIMENTO DEI CRISTALLI, E SULLE CAUSE
DELLE VARIAZIONI DELLE LORO FORME SECONDARIE;
STUDJ DI L. PASTEUR.

(*Ann. de Chim. et de Phys. Janvier 1837*).

Già rendemmo conto (1) di queste ricerche, comunicate all'Accademia di Francia, e dirette a mostrare che le materie disciolte o in sospensione in un liquido nel momento in cui cristallizza possono agire onde alterare i rapporti d'accrescimento dei cristalli secondo le loro tre dimensioni, esercitando così un'influenza piuttosto fisica che chimica. I rapporti delle attrazioni reciproche delle molecole saline secondo i loro diversi lati sarebbero in tal guisa cambiati, ed i nuovi rapporti fra i numeri delle particelle deposte nella unità di tempo sarebbero cagione dell'esistenza o della mancanza di certe faccie fra quelle che sono compatibili colla forma primitiva del corpo. Messo così sulla via di scuoprire le condizioni fisiche per le quali un cristallo può deviare dalle leggi della sua formazione, l'Autore è condotto ad esaminare le proprietà cristallografiche ed ottiche tanto singolari del quarzo. È tanta l'importanza di queste proprietà e di tuttociò che si collega al potere rotatorio atomico e magnetico dei corpi, che crediamo utile di riprodurre qui per intero alcune pagine della Memoria del sig. Pasteur.

« Allorché io scuoprii, dice il sig. Pasteur, l'emiedria nelle
« forme cristalline dei prodotti molecularmente attivi sotto la
« luce polarizzata, e la singolare costituzione dell'acido racemi-
« co, fui indotto dall'insieme delle analogie e delle differenze

(1) *Nuovo Cimento*, IV, 451.

• cristallografiche ed ottiche esistenti fra il quarzo e quei prodotti, a pensare che l'emiedria doveva avere due origini distinte, cioè che poteva essere il risultato di un accozzamento dissimetrico degli atomi elementari nella molecola chimica, oppure che nasceva dall'accozzamento dissimetrico delle parti cristalline. Nel primo caso, siccome il potere rotatorio risiede nella molecola chimica, questo potere persiste anche nel corpo in dissoluzione o reso liquido; mentre nel secondo caso questo non avviene perchè l'azione ottica richiede il cristallo costituito. Questo è il caso del quarzo che perde la sua proprietà ottica allorchè è fuso o in dissoluzione.

• Ma questa maniera di considerare le cause del potere rotatorio nel quarzo, e nelle sostanze organiche attive non era esente da diverse obiezioni. Il quarzo non può essere disciolto e poi fatto cristallizzare in modo da poter facilmente studiare tutte le proprietà dei cristalli. D'altronde il quarzo non si fonde che ad una temperatura molto elevata, per cui la perdita delle sue proprietà dissimetriche potrebbe anche attribuirsi all'influenza del calore, come in fatti si sa che avviene nell'acido malico.

• Conveniva dunque trovare una sostanza emiedrica alla maniera del quarzo talora a destra e talora a sinistra, sopra la quale si potessero studiare gli effetti della dissoluzione e della cristallizzazione successiva sotto azioni moderate e che per la bellezza dei suoi cristalli permettesse uno studio cristallografico rigoroso. Questa sostanza fu da me trovata e studiata ed era il formiato di stronziana.

• Qualunque cristallizzazione di formiato di stronziana presenta dei cristalli di due sorte cioè degli emiedrici a destra, e degli emiedrici a sinistra. L'emiedria non è sopraponibile: questi cristalli disciolti nell'acqua non manifestano alcun potere rotatorio. Facendo ridisciogliere separatamente i cristalli, destri e sinistri, ed evaporando e cristallizzando di nuovo le soluzioni, si ottengono i cristalli colle loro ottiche proprietà. Sono queste le proprietà del quarzo e più specialmente quelle che il sig. Marbach (1) ha scoperto nel clorato di soda, il qua-

(1) *Nuovo Cimento*, IV. 307.

« le possiede una particolarità che lo rende anche più interessante del formiato di stronziama; infatti il formiato di stronziama è un cristallo a due assi, per cui la doppia refrazione maschera il fenomeno rotatorio, come avviene per i cristalli di acido tartarico, di zucchero candito, e in generale d'ogni corpo molecularmente attivo, fra i quali fin ora non si conosceva alcuno appartenente al sistema cubico o ad uno dei due sistemi ad un asse. Il clorato di soda al contrario appartiene al sistema cubico; non è quindi dotato della doppia refrazione, ma pure esercita il potere rotatorio a destra o a sinistra corrispondentemente all'emiedria destra o sinistra ».

L'Autore passa rapidamente in rivista la storia delle scoperte fatte sulle proprietà ottiche e cristallografiche del quarzo e dopo avere accennata la relazione notata per la prima volta da J. Herschell fra la posizione che hanno nei cristalli di quarzo le faccie plagioclare e il senso della deviazione ottica di questi stessi cristalli, annovera alcune obiezioni che si possono affacciare contro questa generalizzazione. Ecco le principali:

1°: Un gran numero di cristalli di quarzo non presenta le faccie plagioclare;

2°. Si trovano cristalli di quarzo in cui certi angoli hanno le faccie plagioclare a destra ed altri le faccie plagioclare a sinistra;

3°. Si trovano finalmente dei cristalli di quarzo che portano le due specie di faccie emiedriche a destra ed a sinistra sopra lo stesso angolo: eppure il cristallo esercita il potere rotatorio in un sol senso anche nella porzione immediatamente sottoposta alle faccie inclinate nei due sensi.

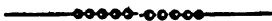
« Allorchè io mi occupava, dice l'Autore, a stabilire sperimentalmente la correlazione dell'emiedria e del fenomeno rotatorio molecolare, queste obiezioni ed altre ancora, come la mancanza assoluta delle faccie emiedriche nel bimalato d'ammoniaca, nel bimalato di calce, nella tartramide, ecc. si presentavano spesso alla considerazione dei dotti, con cui m'intratteneva di questa correlazione. Nella mia mente tutte queste anomalie non erano che accidentali, e difatti sono riuscito poi con artifici particolari di cristallizzazione a rendere ap-

• pariscenti le faccie emiedriche sopra tutti i corpi molecolar-
 • mente attivi. Così il bimalato d'ammoniaca, che non dà mai
 • faccie emiedriche se cristallizza in acqua pura, presenta que-
 • ste faccie subito che cristallizza in un'acqua madre carica
 • di alcuni dei prodotti della decomposizione ignea di questo
 • sale. Anche il bimalato di calce che non ha mai faccie emie-
 • driche se cristallizza in acqua pura, le ha se cristallizza nel-
 • l'acido nitrico. Le faccie emiedriche sono dunque del genere di
 • tutte le faccie secondarie, le quali benchè sempre possibili, esi-
 • stono o mancano secondo le condizioni della cristallizzazione.

• Ma come togliere le difficoltà che presenta il quarzo poi-
 • chè questo corpo non si può sottoporre alle cristallizzazioni ar-
 • tificiali? Ho pensato di servirmi perciò del formiato di stron-
 • ziana onde riprodurre sopra questo sale tutte le anomalie del
 • quarzo e mostrare che nel formiato esse sono un effetto ac-
 • cidentale. Infatti, nella prima parte di questa Memoria ho
 • stabilito che per far nascere sopra un cristallo dalle faccie
 • nuove, bastava di alterare i suoi modi d'accrescimento se-
 • condo i suoi diversi sensi. Ciò si ottiene sopra un cristallo
 • in parte mutilato o per la rottura o in un altro modo qualun-
 • que, il quale ripiglia, rimesso nella soluzione satura, la re-
 • golarità che gli è propria, lochè avviene per un processo non
 • regolare e diverso dall'ordinario. Questo fa che generalmen-
 • te il cristallo riformato presenta sempre delle nuove faccie.
 • Il formiato di stronziana è dunque come il quarzo, cioè non
 • presenta faccie emiedriche nel maggior numero dei casi, ma
 • facilmente si possono ottenere queste faccie nel modo suddet-
 • to. Lo stesso deve dirsi dell'altra anomalia del quarzo di
 • esservi cioè dei cristalli che presentano sullo stesso angolo
 • le due faccie emiedriche. Dei cristalli di formiato di stron-
 • ziana di cui alcuni angoli sono convenientemente consumati
 • e poi rimessi ad ingrossare, mostrano faccie emiedriche a
 • destra ed a sinistra; se si ritira il cristallo prima che la fe-
 • rita sia ristabilita, le faccie emiedriche a destra e a sinistra
 • sono tante che non si saprebbe dire qual'è il carattere emie-
 • drico dominante se pur questi non fosse accusato dalla par-
 • te non mutilata del cristallo. In generale si vede manifesta-
 • mente che in un cristallo originariamente emiedrico a destra

« o a sinistra, allorchè per gli artifici sopra descritti, si cuopre
 « di nuove faccie emiedriche, a destra e a sinistra, rimane
 « però predominante la prima emiedria »:

Questo stesso risultato si è riscontrato sui cristalli di quarzo che presentano sullo stesso angolo le due faccie emiedriche: questo si dimostra o col maggior numero delle faccie emiedriche che sono in quel senso, o colla loro maggiore estensione.



UNA NUOVA ESPERIENZA DI POLARITA' ELETTRO-STATICA; DEL
 PROF. TITO ARMELLINI. LETTERA AL PROF. MATTEUCCI.

Le sommetto la seguente esperienza che oredo le riuscirà gradita, perchè in armonia con la ingegnosa sua, della pila di mica armata all'esterno di foglie metalliche, con la quale sembrami potersi illustrare la teoria di Faraday sull'Induzione elettro-statica.

Sopra una lastra di vetro si dispongano dei dischi di carta l'un sopra l'altro (quelli da me adoperati eran di carta *da-cora*). Si procuri che l'ultimo, cioè il superiore abbia il diametro maggiore di quel degli altri onde ben li ricopra: Sian essi muniti di un appendice o lingua di carta, alla quale io attaccai un cannello di cera di Spagna.

Il superiore tenuto fisso premendolo da una parte con sostanza isolante si stropiccia con gomma elastica, se ad uno ad uno si saggia lo stato elettrico dei dischi procedendo con ordine dal superiore all'inferiore si rinviene che il superiore è elettrizzato positivamente, gli altri poi presentano delle alternative singolari di segno. L'elettroscopio da me usato fu quello di Bohnemberger gentilmente favoritomi dal P. Provenzali Prof. di Fisica nel Collegio Romano, che nell'esperienze mi onorò di sua assistenza. Varia è la legge dell'alternative e successioni di segni e dipendente dal numero degli elementi.

Diversa è l'intensità di stato che si rinviene in essi: co-

stante però rimane lo stato ed il segno anche dopo che confuse e mischiate si saggiano di nuovo. Il seguente paradigma Le dimostra le varie esperienze precisamente come furon fatte: per denotare il diverso grado d'intensità aumento la dimensione del segno (+ e —) segnando una croce o linea più lunga. Avendo cominciato l'esperienze con due elementi e finitele con undici, così le esibisco

Esperienza I. Esp. II. Esp. III. Esp. IV. Esp. V. Esp. VI. Esp. VII.

<i>Disco N I°</i> +	1 +	1 +	1 +	1 +	1 +	1 +
2 -	2 -	2 -	2 -	2 +	2 +	2 -
	3 -	3 —	3 —	3 -	3 -	3 -
		4 +	4 +	4 +	4 -	4 0
				5 -	5 +	5 —

Esper. VIII. Esp. IX. Esp. X. Esp. XI. Esp. XII.

1 +	1 +	1 +	1 +	1 +
2 -	2 —	2 +	2 +	2 +
3 —	3 -	3 -	3 —	3 —
4 0	4 0	4 —	4 0	4 +
5 —	5 —	5 +	5 -	5 -
		6 +	6 0	6 -

Esper. XIII. Esp. XIV. Esp. XV. Esp. XVI. Esp. XVII. Esp. XVIII

1 +	1 +	1 +	1 +	1 +	1 +
2 —	2 +	2 —	2 +	2 +	2 +
3 —	3 +	3 0	3 —	3 —	3 +
4 —	4 —	4 —	4 +	4 +	4 —
5 0	5 +	5 0	5 —	5 +	5 +
6 +	6 +	6 +	6 —	6 —	6 —
7 0	7 —	7 0	7 —	7 —	7 —
		8 -	8 —	8 0	8 +
				9 —	9 +

Esper. XIX. Esp. XX Esp. XXI.

1 +	1 +	1 +
2 +	2 +	2 —
3 —	3 —	3 —
4 —	4 —	4 +
5 +	5 +	5 +
6 —	6 0	6 —
7 —	7 —	7 +
8 +	8 +	8 +
9 —	9 0	9 +
10 —	10 —	10 —
11 +	11 +	11 —

Sembra dall'esposto, innegabile l'alternativa non che l'invariabilità di certi segni in alcuni luoghi.

Avendo poi sostituito il pelo di gatto alla gomma, notai la simile alternativa con inversione de' segni come dovea supporre. Sono ansioso d'istituire nuove esperienze variandole per vedere d'iscoprirne la legge.

Sembrami fin'ora di non potersi decidere nulla ad eccezione del fatto dell'alternativa (1).



**SULLE IMMAGINI ELETTROGRAFICHE PRODOTTE MEDIANTE
LA INDUZIONE STATICA; NOTA DEL PROF. P. VOLTICELLI.**

Il contatto fra due corpi, o per meglio dire l'avvicinamento massimo fra i medesimi, certo modifica l'equilibrio elettrico nelle superficie che si riguardano. Ciò primariamente fa ri-

(1) Ammettendo che l'esperienze sieno state fatte evitando gli errori che possono essere introdotti dallo stropicciamento dei fogli l'uno contro l'altro nell'atto in cui si separano, sembra probabile che la distribuzione degli stati elettrici contrarii debba seguire una maggiore regolarità di quella trovata e a questo risultato giungerà l'Autore spingendo innanzi le sue ricerche.

conosciuto dal Volta, e diede luogo alla scoperta dell'*elettrotismo*. In seguito il ch.^o Marianini dimostrò con esperimenti (1), che questo elettrotismo si esercita, non solo quando le superficie dei corpi raggiungono il contatto fra loro, cioè il massimo scambievolmente avvicinamento; ma pure quando la distanza fra le superficie stesse, comechè brevissima, è tuttavia sensibile.

Hanno relazione con questi fatti alcune sperienze di Nicholson, di Erman, di Palmieri, di Palagi, e mie, delle quali si è parlato in varii scientifici periodici, riconosciute, a senso di molti fisici, meritevoli di attenzione, e di essere ancora meglio studiate, per ben giudicare sulle medesime.

Il contatto, o l'avvicinamento, in certi casi, accompagnato da sensibile o no cangiamento nell'equilibrio sia di temperatura, sia di elettricità, è causa produttiva delle immagini; le quali perciò altre si dissero *termografiche*, ed altre *elettrografiche*. Le prime riconoscono per cagione il variare dell'equilibrio termico fra l'un corpo e l'altro; queste per lo più metallico, su cui deve riprodursi l'immagine del primo: le seconde riconoscono per cagione il turbamento dell'equilibrio elettrico: però è probabile che la prima causa riducasi alla seconda, e che perciò unico sia l'agente di tali curiose azioni molecolari. Sotto questo punto di vista intrapresi qualche ricerca sulle immagini elettrografiche, mediante la induzione *statica*, le quali sono qui appresso brevemente indicate.

Nelle immagini termografiche si distinsero i signori Knorr, Massig, Robert Hunt, e Moser: mentre in quelle che diconsi elettrografiche sono da ricordare i signori Riess, Karsten, Moser, Matteucci, Masson, Morren, (2) Pinaud, Bertot, e Draper. Da parecchi di tali esperimenti apparisce che i corpi posti fra loro in contatto, ed anche a piccolissima distanza, ma sensibile, l'uno dall'altro, ed in una perfetta oscurità, modificano in guisa la superficie metallica, e ben levigata di uno dei mede-

(1) Mem. di Mat. e Fis. della Società italiana t. XXI. Modena 1856, p. 254.

(2) Nel *Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences* t. XLIV, an. 1857 p. 349, il sig. Morren ha inserito l'estratto di una recante sua Nota sulle immagini istantanee elettriche e idrotermiche.

simi, che questa consegue la proprietà di condensare tanto i vapori acquali, quante quelli di mercurio; ed anche di jodio. Fu veduto eziandio in una delle citate sperienze, che trattandosi di corpi metallici, più questi erano di natura fra loro differenti, più le immagini, riprodotte per effetto del contatto, erano sensibili: circostanza rimarchevole assai, e da non doversi perdere di vista, per la quale siamo piuttosto guidati ad ammettere, che il turbamento dell'equilibrio elettrico, è causa generale di simili fenomeni.

Il sig. Grove ha ottenuto recentemente sulla superficie di placche cobrenti, cioè di vetro, la riproduzione delle immagini di lettere, poste fra le indicate superficie, armate all'esterno di stagnuola, e facendo comunicare queste armature metalliche cogli estremi del filo secondario dell'apparato d'induzione del Ruhmkorff. Le armature stesse non riceprivano tutta la superficie vitrea su cui giacevano. Dopo alcuni momenti di elettrica trasmissione, tolte con delicatezza quelle armature, e spinto l'alito sulla superficie del vetro che opponevasi alle immagini originarie, queste apparvero testo sulla superficie stessa. Molte altre sperienze interessanti, e sempre sulle placche di vetro, mediante la elettrica trasmissione per esse, ha istituite il sig. Grove, ottenendo la riproduzione delle lettere sulle placche medesime, o per mezzo dei vapori dell'acido fluorico, o dell'acido pirogallico, ed anche con altri mezzi. Le indicate sperienze sono basate sulla trasmissione dell'elettrico a traverso le lamine di vetro, mediante la corrente d'induzione della citata macchina: trasmissione che trovasi analizzata dal sig. Du Moncel, nella sua eccellente opera — *Notice sur la machine de Ruhmkorff*, pag. 46. —

Guidato dal principio generale, che a me sembra dover presiedere alla produzione di questi fenomeni, mi venne in animo sperimentare se la riproduzione delle immagini poteva conseguirsi per mezzo della induzione *elettrostatica*, protratta quanto fu d'uopo, e considerata come causa perturbatrice dell'equilibrio molecolare. Quindi avendo collocato sopra varie lamine di stagnuola non isolate, dei dischi di cera di Spagna elettrizzati, li mantenni a contatto ed anche a piccolissima distanza da esse lamine, per ore 2½, ma senza privazione di luce;

e vidi che le medesime acquistate avevano la proprietà di condensare i vapori ove sovrapponevansi quei dischi, le immagini dei quali perciò venivano sulla stagnuola riprodotte alitandovi sopra.

Dopo questi risultamenti mi venne in pensiero stabilire il contatto fra una lamina di rame argentato, ed un disco di cera di Spagna elettrizzato, sul quale avevo incavato il rilievo di una medaglia; e vidi che dopo decorse ore 24, la superficie della lamina metallica, esposta ai vapori di mercurio, aveva conseguita la proprietà di combinarsi coi medesimi, più dove l'incavo era profondo, e meno altrove.

Feci poscia la sperienza medesima sopra una placca di argento iodata, sulla quale posi l'impronta di una medaglia, incavata sopra un disco di cera di Spagna, che poi fu elettrizzato. Il contatto durò per ore 48, e trovai che sottoposta la placca ai vapori di mercurio, e poscia lavata con iposolfito di soda, erasi l'immagine riprodotta sulla placca stessa, mediante quei vapori; e che questi si amalgamarono sull'argento, più dove l'incavo era profondo, e meno altrove. I dischi di resina o di zolfo elettrizzati colle stropicciamento, e posti a giacere sopra una lamina di vetro sottile, per un tempo conveniente, modificano per modo la superficie vitrea là ove il contatto ebbe luogo, che i vapori diversi, vi riproducono le immagini dei dischi medesimi.

Ognuno vede quanto possano variarsi e modificarsi cosiffatte sperienze, da chi abbia tempo da spendere nelle medesime, per le quali molto ancora rimane ad indagare, ed in ispecie quando il nuovo equilibrio molecolare indotto, sia stabile, e quando instabile; inoltre quale sia la durata del contatto, o dell'avvicinamento, cui nei diversi casi corrisponde il massimo effetto.

SOPRA LA VARIAZIONE MAGNETICA LUNARE-DIURNA A TORONTO;
DEL GENERALE E. SABINE.

(*Proceedings of R. Societ.* Vol. VIII p. 216)

Estretto

Questa memoria contiene i risultati della investigazione intrapresa sopra l'influenza diurna della luna, sulle componenti orizzontali e verticali della forza magnetica a Toronto e le conseguenti deduzioni delle variazioni lunari-diurne dell'inclinazione e della forza totale a quella stazione. I risultati derivanti dalle medie di cinque anni sono confermati dalle medie di ognuno dei mezzi periodi in cui le osservazioni di quei cinque anni sono state divise. Ecco le conclusioni dell'A.

1°. I tre elementi magnetici concorrono a mostrare che la luna esercita un'influenza magnetica sensibile sulla superficie della terra producendo in ogni giorno lunare una variazione distinta e determinata sopra ognuno dei tre elementi stessi.

2°. Che la variazione lunare-diurna sopra ognuno dei tre elementi costituisce una doppia progressione in ogni giorno lunare; la declinazione avendo due massimi orientali, e due occidentali, e tanto l'inclinazione quanto la forza totale avendo due massimi e due minimi fra i due successivi passaggi della luna per il meridiano astronomico, e la variazione passando in ogni caso quattro volte per lo zero nel giorno lunare. Il valore approssimativo della variazione lunare-diurna a Toronto è di 38" per la declinazione, di 4",5 per l'inclinazione e di 0,000012 della forza totale.

3°. Che la variazione lunare-diurna così ottenuta si accorda coll'ipotesi che attribuisce almeno per la massima parte questa variazione ad un effetto dell'induzione del magnetismo della terra.

4°. Che non si mostra nella variazione lunare-diurna quel periodo decennale che caratterizza la variazione diurna-solare.

DELLA DECOMPOSIZIONE POLARE DELL'ACQUA PER MEZZO
DELL'ELETTRICITA' DELLA MACCHINA E DELL'ATMOSFERA ;
T. ANDREW.

(*Report. of the British association at Glasgow 1856 p. 46*)

Traduzione.

Sono note le esperienze di Wollaston e le più recenti di Faraday colle quali si è cercato di mostrare che la scintilla elettrica decomponessa come la corrente, cioè trasportando e rendendo liberi gli elementi sulle estremità o i poli del circuito. Queste esperienze sono difficili ad eseguirsi perchè l'azione essendo debole e lentissima, le piccole quantità di gas che si producono per la decomposizione dell'acqua, si disciolgono nel liquido. Si era quindi dubitato che la decomposizione dell'acqua così ottenuta fosse piuttosto un' effetto del calore della scintilla e che veramente non vi fosse trasporto dei due gas sui poli, ma che invece ad ogni polo si sviluppasse sempre un poco di miscuglio esplosivo. Devesi però osservare che questo dubbio era stato tolto dalle esperienze di Becquerel e più recentemente da quelle di Soret sulla polarizzazione di elettrodi per una scarica anche piccola nell'acqua. Siamo però debitori al sig. Andrew dell'esperienze che provano la decomposizione polare dell'acqua per mezzo della scintilla. A quest'effetto l'Autore usa dei tubi fini da termometro in cui è introdotto un sottilissimo filo di platino saldato all'estremità superiore del tubo. La colonna del tubo si riempie di acqua contenente $\frac{1}{100}$ di acido solforico, e uno dei fili di platino è messo in comunicazione col conduttore di una buona macchina elettrica e l'altro filo colla terra. I volumi dei gas sviluppati stanno in fatti come 1 d'ossigeno e 2 d'idrogeno e il primo si raccoglie nel tubo che comunica col conduttore della macchina e l'altro col tubo in comunicazione colla terra. Basta di rovesciare la direzione della scarica perchè il relativo volume dei gas sviluppati cangi sede, ed allora si trova che i gas dei due tubi sono costituiti dal miscuglio esplosivo.

Ognuna delle divisioni dei tubi contiene 0,00006 cent. cub.

e una buona macchina elettrica il cui disco fa 240 giri per minuto, produce circa 1,1 divisioni di gas ossigene in quel tempo. L'A. avrebbe notato che una serie di sei paja di tubi pieni del liquido acidulato, davano nello stesso tempo la stessa quantità di prodotti elettro-litici che si hanno da un pajo solo di tubi.

L'A. ha ripetute queste esperienze usando l'elettricità atmosferica raccolta per mezzo dell'aquilone di Franklin. L'esperienza fatta in un giorno secco e sereno tenendo il filo metallico isolato dell'aquilone in comunicazione del filo di platino di uno dei tubi, mentre l'altro filo di platino comunicava colla terra, dette 0,000054 cent. cub. di ossigene separati dall'elettricità atmosferica in un'ora, cioè circa $\frac{1}{700000}$ di un grano d'acqua acidulata decomposta in quel tempo.



SOPRA LE TEORIE RECENTI DELLA COSTITUZIONE DELLE VENE
LIQUIDE LANCIATE DAGLI ORIFIZI CIRCOLARI; DEL SIG. *PLATEAU*;
ESTRATTO E CONSIDERAZIONI DELL' A. MOIGNO.

(*Cosmos* x, 19).

Estratto.

Il sig. Plateau ha presentato sotto questo titolo all'Accademia del Belgio nella seduta del giugno trascorso, una nota interessante, e che potrebbe essere proposta come un modello di critica scientifica, calma, leale ed asseccata; noi sentiamo rincrescimento di non averla prima d'ora analizzata.

Allorchè il sig. Plateau pubblicò nel 1849 la sua teoria completa della costituzione delle vene liquide, rigorosamente dedotta da esperienze precise, si poteva credere che questa teoria sarebbe stata immediatamente e generalmente adottata. Non fu però così, e nel 1855, i sigg. Magnus e Dejean hanno pubblicato l'uno a Berlino, l'altro a Parigi, delle nuove e differenti teorie senza nemmeno parlare di quella del sig. Plateau. Il sig. Mans è andato più lungi, ed ha dichiarato for-

malmente, in un rapporto all'Accademia di Bruxelles di non potere adottare la teoria del suo illustre Collega, ed ha indicato il motivo della sua repulsione e formulato le sue proprie idee. A questo doppio silenzio, ed a questo attacco, il sig. Plateau risponde con un anacronistico parallelo tra le quattro teorie che si trovano così di fronte.

Il fatto che si tratta di spiegare è l'apparizione, nella vena liquida, dei rigonfiamenti anulari, animati da un movimento di traslazione, il loro sviluppo progressivo, e finalmente la loro risoluzione in masse isolate. Per spiegare questi fatti curiosi, il sig. Savart aveva proposto sotto forma di congettura le seguenti considerazioni. Il fatto stesso dello scolo, diceva egli, non può forse di per sé solo determinare nel liquido, nell'interno del vaso o fuori dell'orifizio, delle vibrazioni o pulsazioni? Queste pulsazioni, esercitando sul liquido una serie di pressioni e di trazioni alternative, non possono esse dare origine ai rigonfiamenti ed ai restringimenti successivi, e alla separazione, in seguito, in masse isolate? Il sig. Dejean ammette anch'egli le pulsazioni, ma le attribuisce alle forze contrarie alle quali il liquido è sottoposto nel suo passaggio all'orifizio; egli d'altronde non dice, nella sua analisi, in che modo spieghi la separazione delle sfere isolate che compongono la parte discontinua della vena.

Il sig. Magnus non ha tenuto conto alcuno delle pulsazioni; nel caso d'una vena scolante dall'alto al basso, e sottratta a tutte le influenze estranee, egli attribuisce la separazione delle masse allo stiramento risultante dall'accelerazione della velocità del liquido, in questo senso che a una distanza sufficiente dall'orifizio, questo stiramento diventerebbe così forte da vincere la coesione.

Il sig. Maus adotta egli pure le pulsazioni prodotte, secondo lui, dall'azione della gravità sull'acqua contenuta nel vaso che alimenta la vena liquida; ma sentendo bene che le pulsazioni sole non sarebbero sufficienti a determinare la formazione delle sfere isolate, egli spiega la loro formazione nella maniera stessa del sig. Magnus.

Queste teorie posano, ognuno il vede, sopra due ipote-

si fondamentali: quella delle pulsazioni verso l'orifizio, e quella dello strappamento prodotto per l'accelerazione della caduta del liquido. Per combattere l'ipotesi dello strappamento, il sig. Plateau prova: 1° che nelle vene lanciate orizzontalmente sotto cariche sufficienti, e per orifizi di sottile diametro, la discontinuità si stabilisce in un punto dove la velocità è appena accresciuta, e dove, per conseguenza, lo stiramento tra due strati contigui non ha pressoché alcuna energia; 2° che nelle vene lanciate obliquamente di basso in alto, sotto una certa carica e per un orifizio conveniente, la discontinuità nasce in un punto dove l'accrescimento della velocità è ancora minore; 3° che nelle vene lanciate verticalmente, di basso in alto, la discontinuità si produce malgrado il ritardo della velocità, ritardo che, in luogo di tendere a separare gli strati contigui, li preme invece l'uno contro l'altro; 4° che se in una vena scolante dall'alto al basso e sottratta a tutte le influenze estranee, lo stiramento occasionato per la sola accelerazione della velocità era la causa della disunione, la lunghezza della parte continua della vena doveva essere indipendente dal diametro dell'orifizio, mentre che, secondo l'esperienza, ella è presso a poco proporzionale a questo diametro. Esaminando in seguito più attentamente l'effetto che può produrre l'accelerazione della velocità sulle molecole, e tenendo conto della loro mobilità relativa, egli fa vedere che lo stiramento non può produrre alcun altro effetto che quello d'allungare la vena assottigliandola, e diminuendo il suo diametro a partire dall'orifizio in modo continuo e regolare, senza far nascere nella vena stessa alcuna tendenza alla separazione.

Passando in seguito all'ipotesi delle pulsazioni, il signor Plateau fa osservare subito che essa è assai indeterminata, imperciocché i signori Dejean e Maus la concepiscono diversamente da Savart. Se le pulsazioni erano il risultato delle vibrazioni prodotte dalle confricazioni del liquido contro gli orli dell'orifizio, toccando il vaso presso questi orli con un corpo solido e resistente si avrebbe dovuto diminuirle e modificare la costituzione della vena. Ora lo stesso Savart ha costatato che la resistenza opposta al movimento

vibatorio non faceva subire alla vena alcuna modificazione apprezzabile. In oltre, l'influenza delle pulsazioni, se era così reale come si pretende, doveva soprattutto farsi sentire presso l'orifizio, verso il punto di partenza della porzione continua e trasparente della vena. Presso l'orifizio, al contrario, i rigonfiamenti ed i restringimenti sono appena sensibili, ed essi vanno aumentando sviluppandosi di più in più fino all'estremità della porzione continua dove incomincia la separazione. Questa separazione dunque, non può avere per causa le pulsazioni generate dallo scolo, più che lo strappamento prodotto per l'accelerazione della velocità del liquido, e le spiegazioni tentate da Savart, dal sig. Dejean e dal sig. Magnus sono inammissibili. Restano le obiezioni del sig. Maus; ma avanti di riferirle, il sig. Plateau riassume di nuovo i principii che servono di base alla sua teoria, e noi li enuncieremo con lui, a motivo della loro importanza e del loro interesse.

1°. Un cilindro liquido non costituisce una figura d'equilibrio stabile che fino a tanto che esso non è troppo allungato, che cioè il rapporto del suo diametro non oltrepassa un certo numero che i signori Plateau e Beer con metodi differentissimi hanno dimostrato essere uguale al rapporto della circonferenza al diametro; 2° al di là di questo limite, e se esso diviene troppo allungato, il cilindro costituisce una figura d'equilibrio instabile, e per mantenerlo, conviene esercitare su lui una certa pressione; 3° rompendosi, il cilindro instabile si converte in una serie di sfere, del medesimo diametro, equidistanti, aventi i loro centri sopra la retta che formava l'asse del cilindro, separati da sfere più piccole o sferule di differenti diametri; 4° questa rottura è preceduta da contrazioni e da rigonfiamenti alternativi regolarmente disposti; sono le porzioni rigonfiate che si convertono in sfere; le porzioni contratte divengono delle sferule passando per la forma di fletti cilindrici; 5° le medesime rotture e trasformazioni si riscontrano in tutte le figure liquide nelle quali una dimensione è ragguardevole per rapporto all'altre; 6° una vena liquida, lanciata in una direzione qualunque, costituisce una figura liquida nella qua-

le la lunghezza è ragguardevole relativamente alle sue dimensioni trasversali; essa deve dunque necessariamente rompersi, e convertirsi in una serie di sfere isolate con sferule interposte dopo aver presentate dei rigonfiamenti e delle contrazioni allo stato rudimentale presso l'orifizio, di più in più pronunziate a misura che sono trasportate dal movimento di traslazione del liquido, e convertite in fine in masse isolate, con tendenza a prendere la forma di sfere o di sferule. Questa teoria non solo spiegherebbe completamente i fatti osservati da Savart, essa farebbe prevedere *a priori* la costituzione della vena liquida, supponendo che essa non fosse stata anteriormente conosciuta.

Poche parole adesso sopra l'obiezione del sig. Maus.

Egli incomincia a provare difficoltà ad ammettere che in un fenomeno principalmente prodotto dalla gravità, questa forza sia completamente messa da parte, per attribuire esclusivamente la configurazione della massa in movimento alla forza molecolare inferiore di molto alla gravità. È questa un'obiezione reale? Il sig. Plateau non attribuisce egli forse alla gravità quello che a lei fa d'uopo attribuire, la caduta del liquido, la formazione della vena, il suo movimento di traslazione? Ma l'azione della gravità non impedisce all'azione delle forze molecolari d'esercitarsi, nel modo stesso che il traslocamento d'un orologio nello spazio, non s'opponesse all'azione della molla e al movimento delle lancette. Non è forse naturalissimo di attribuire l'apparizione dei rigonfiamenti e delle contrazioni e la separazione in masse isolate alle forze molecolari, allorché la teoria e l'esperienza dimostrano che esse possono produrre questi fenomeni, siccome il sig. Maus loro attribuisce la forma sferica delle masse isolate? Egli aggiunge che la gravità la quale determina la contrazione e l'inversione della vena, può ugualmente bene determinare la sua rottura e la sua discontinuità. Ma la contrazione e l'inversione sono fenomeni affatto differenti dai rigonfiamenti e dai restringimenti; i primi occupano nella porzione continua e limpida della vena delle posizioni fisse, mentre i secondi, i quali preparano la separazione in masse isolate, sono trasportati dal movimento di traslazione del liquido; è soltanto

a partire dalla contrazione che la vena prende la sua forma instabile di cilindro allungato, che deve terminare con la rottura e la discontinuità.

Questa confutazione è completamente vittoriosa, la teoria del sig. Plateau è certamente vera; ma può essere che essa tardi lungo tempo ad essere definitivamente adottata.

In appoggio del principio fondamentale della rottura d'un cilindro per il troppo allungamento, il sig. Plateau riporta l'esperienza seguente, ben conosciuta dai Fisici: allorchè si fa passare attraverso un sottil filo di ferro teso orizzontalmente, una scarica elettrica capace di fonderlo e non di volatilizzarlo; si vede all'istante il filo diventare rosso-bianco, inflettersi nel tempo stesso in seguito della sua dilatazione in lunghezza, quindi risolversi in un gran numero di globuli distinti ed arrotondati, senza dubbio perchè nel momento della sua fusione esso costituisce una figura liquida di forma allungatissima.

Ci piace, conclude il signor Moigno, d'offrire al signor Plateau un'altra esperienza, ben più semplice, ben più concludente, che il signor Bontigny ha recentissimamente fatta. Egli prende una tazza assai piatta d'argento convessa di basso in alto, nella sua parte centrale, come il fondo d'una bottiglia; colloca la tazza sopra un fuoco assai ardente per ridurre allo stato sferoidale l'acqua che vi ha versato e che forma un anello circolare. Se la quantità d'acqua è assai grande, e l'anello per conseguenza sufficientemente grosso, l'anello resta intero; ma a misura che esso si assottiglia per l'evaporazione lenta che accompagna lo stato sferoidale, si vedono nascere dei rigonfiamenti e dei restringimenti alternativi; ben tosto la rottura ha luogo in uno o più punti, e avviene in fine la separazione in sfere isolate. Non è questa una dimostrazione completa della teoria del sig. Plateau? Il sig. Bontigny non aveva al certo pensato di dimandare a questa teoria, la ragione dei fenomeni da lui osservati, ma ha trovato la nostra spiegazione completamente soddisfacente.

**NUOVA DISPOSIZIONE DELLA MACCHINA D'INDUZIONE
DEL SIG. HEARDER; DI PLYMOUTH.**

(*Cosmos*, x, 17).

Estratto.

Il rapporto letto all'Accademia delle Scienze dal sig. Despretz sul nuovo sistema di telegrafia marina del sig. Trèves, mostra evidentemente l'importanza sempre crescente che dovranno prendere un giorno le macchine d'induzione; noi dunque saremo ben nocelli se ci occuperemo a descrivere una nuova disposizione di queste macchine alla quale il suo Autore, sig. Hearder, attribuisce una grandissima efficacia, e una potenza che non possederebbero allo stesso grado nemmeno le macchine tanto celebri di Ruhmkorff.

Il nuovo apparecchio consiste in un rocchetto di gutta-perca di 30 centimetri di lunghezza, contenente nel suo interno cilindrico l'elica principale di grosso filo, con la sua anima di ferro dolce. Si ravvolge su questo rocchetto l'elica secondaria, formata di un sottilissimo filo di rame ricoperto di seta, e d'uno strato ben continuo di vernice di gomma lacca, lasciata ben seccare avanti di procedere all'avvolgimento. Gli strati consecutivi del filo sono separati gli uni dagli altri da uno strato di seta imbevuta d'olio o da un foglio di gutta-perca; il filo secondario non ha meno di quattro chilometri di lunghezza. L'interruttore del contatto è formato di una molla forte di ottone, armata ad una delle sue estremità d'un pezzo di ferro il quale deve essere attratto dall'estremità dell'anima di ferro dolce del rocchetto; questo interruttore determina la rottura del contatto coll'intermezzo d'un'asta di platino fissa nel mezzo della sua lunghezza, e che preme contro una vite di contatto armata egualmente di platino. Il condensatore come nella macchina di Ruhmkorff, è contenuto nella base dello strumento. La pila usata è una modificazione della pila ad acido nitrico di Grove, nella quale l'acido solforico diluito in cui s'immerge lo zinco, è so-

stituito da una soluzione di nitrato d'ammoniaca, ciò che dispensa dall'amalgamare gli zinchi. Ecco gli effetti che il sig. Hearder ha ottenuti con dodici elementi di questa pila dei quali però egli non dà le dimensioni.

1°. La scintilla all'istante della rottura del contatto è rumorosa e brillante; essa s'allarga di quando in quando in una larga lamina di luce, cangiando d'apparenza allorchè si sopprime il condensatore.

2°. Le due punte terminali del filo secondario danno delle scintille quando si avvicinano ad una delle estremità d'un conduttore isolato: la lunghezza di queste scintille può giungere fino a due centimetri e mezzo, quando l'altra estremità del conduttore isolato comunica col polo. Se si mettono queste punte terminali in contatto con uno scaricatore graduato di Lane, munito di punte di platino, si vede brillare tra queste punte un torrente di scintille in fasci di più di sei centimetri di lunghezza.

3°. Se la distanza delle punte terminali non è maggiore d'un centimetro, esse diventano entrambe rosse-bianche, la punta negativa è più calda della punta positiva; se queste punte son costituite da sottili fili di platino, esse si fanno incandescenti, si fondono e cadono sotto forma di globuli.

4°. Se s'interpone alle punte la fiamma dell'alcool, si vedrà il flusso delle scintille slanciarsi a zig-zag attraverso una distanza di 12 a 15 centimetri, crepitando con violenza.

5°. In un recipiente vuoto d'aria, di un metro d'altezza su 10 centimetri di diametro, il più grande che il sig. Hearder si sia potuto procurare, si vede uno splendido nastro di luce colorata delle più belle tinte, cioè bianco al centro, contornato d'un aureola di un rosso intenso passante al violetto ed al color porpora.

6°. Con quattro elementi si produceva il fenomeno della cascata del sig. Cassiot in un vaso a livello di 25 centimetri d'altezza. L'effetto era differentissimo secondo la direzione della corrente: quando si rendeva l'interno del vaso positivo, l'elettricità sembrava slanciarsi a una gran distanza oltre gli orli del vaso formando un nappo immenso, che ricadeva sul piatto della macchina pneumatica; quando al con-

trario, l'interno del vaso era negativo, il nappo della luce sembrava inviluppare il vaso, serrarlo, e salire girando attorno i suoi orli.

« Io non so, dice terminando il sig. Hearder, che si sieno ottenuti mediante un solo apparecchio degli effetti paragonabili a quelli che io ho descritto; credo fermamente che la mia disposizione sia più energica di quella adottata dal signor Ruhmkorff e che essa possieda dei vantaggi importanti.



MIGLIOR COSTRUZIONE DELL'APPARECCHIO D'INDUZIONE
DI RUHMKORFF; DI C. A. BENTLEZ.

(*Philosophical Magazine* N. 32, January 1857)

Estratto.

Il mio apparecchio, dice il sig. Bentlez, differisce da quello di Ruhmkorff in tre parti importanti: 1° nel metodo d'isolamento delle spire; 2° nell'interruttore; 3° nel condensatore.

Invece della vernice di gomma lacca che Ruhmkorff adopera per isolare il filo della spirale indotta, vernice soggetta a screpolare, uso un tessuto di gutta-percha che sotto forma di nastri applico fra strato e strato di spire, mettendo quattro o cinque di questi nastri l'uno sopra l'altro. L'interruttore consiste in una grossa molla di acciaio, fortemente fissata ad una estremità e che porta nel mezzo il pezzo di platino per il contatto, dietro cui si trova il pezzo di ferro che deve essere attratto dal ferro della spirale: all'altra estremità della molla è una vite per mezzo della quale posso forzare i pezzi di contatto l'uno contro l'altro con una forza che varia da un oncia a dieci libbre. La molla d'acciaio vibra col suo mezzo ed è solo quando tutta la corrente della pila traversa la spirale inducente che il ferro ha forza sufficiente per rompere il contatto.

Il condensatore è formato di 120 fogli di stagnuola larghi 6 e lunghi 12 pollici l'uno, posti ognuno fra due fogli di carta verniciata; i fogli di stagnuola sono alternativamente riuniti con un apposito reofero a vite.

La lunghezza del filo della spirale indotta era due miglia; la spirale inducente era formata di circa 30 metri di filo grosso e il cilindro di ferro era lungo 9 pollici ed aveva quasi 2 pollici di diametro.

Quest'apparecchio dà delle scintille cinque volte più lunghe dell'apparecchio solito di Ruhmkorff.



NUOVI METODI DI PRODURRE E FISSARE FIGURE ELETTRICHE;
DI WILLIAM GROVE.

(*Philosoph. Mag.* Jan. 1837)

Estratto.

Ecco alcune nuove e curiose esperienze di Grove che ricordano quelle di Moser che svegliarono anni sono tanto interesse.

1°. Si preparano due grandi lastre di vetro lavandole prima con acido nitrico poi coll'acqua pura e poi asciugandole con una pezzuola di seta, sicchè respirandovi sopra, si formi un velo uniforme di vapore condensato. Ciò fatto si pone fra le due lastre un foglio di carta con carattere a stampa e ognuna delle faccie esterne è armata di un pezzo di stagnuola più piccola della lastra. Si fanno comunicare per alcuni minuti le due lastre di stagnuola coi capi della spirale indotta dell'apparecchio di Ruhmkorff. Dopo di ciò se si alita sulle faccie interne delle lastre di cristallo appariscono molto distintamente le parole stampate come se il cristallo fosse spulito in quei punti.

2°. Le lastre così preparate furono esposte al vapore dell'acido idrofluorico e alcune lettere comparvero distintamente.

3° Una lastra similmente elettrizzata e su comando di visibile alcuna immagine fu coperta di uno strato di combinato iodurato e immersa in seguito nel solito bagno di nitro è fongento e in una stanza illuminata con una candela oia e diffusi i fotografiati. La lastra fu poi esposta per alcuni secondi a luce e indi immersa nella soluzione di acido pirogallico che in questo modo apparvero le parole della cartolina per contatto colla lastra di vetro.

Il Prof. Grove narra che prolungando l'elettrizzazione per un certo tempo, lo stato della lastra era tale che, ricoperta, ricomparivano guardandole semplicemente sotto una certa intensità della luce.

Fin qui queste esperienze fornirebbero una nuova conferma del non esservi mai passaggio di elettricità anche fra i corpi senza una qualche alterazione corrispondente della loro struttura molecolare o della loro chimica composizione, e quindi non avviene per un trasporto della materia della carta o del vetro sul vetro.



SOPRA UNA MEMORIA PRESENTATA DAL SIG. TRÈVES, ALLE REUNIONI DI VASCELLO, AVENTE PER TITOLO: NUOVO MODO DI TRASMISSIONE DEI SEGNALI A BORDO DEI VASCELLI.

(*Comptes Rendus*, XLIII, 1168)

Traduzione.

« È da gran tempo, dice l'illustre relatore signor Tréves, che gli ufficiali di marina desiderano che il modo di trasmettere i segnali a bordo delle navi sia perfezionato, come è noto per i differenti rapporti, e in particolare per quello di un antico ministro della marina, l'ammiraglio di Regny.

« La semplice indicazione di questo modo è sufficiente per farne intendere l'imperfezione. Esso consiste, dice l'Autore della Memoria, in fanali lenticolari, ciascuno dei quali è rischiato da un lume. Questi fanali sono disposti verticalmente, l'uno al disopra degli altri e fissi a un punto elevato dell'albero.

comando dato dall' ufficiale superiore del bastimento la combinazione di questi fanali, uno a uno, due a due, che è fondata la trasmissione dei segnali. La manovra è difficile e una causa continua d'avarìa per il ritardo e d'incertezza per il servizio e qualche pericolo per gli uomini del forte.

Il modo proposto dal sig. Trèves è assai più semplice, e sembra esente dagli inconvenienti che abbiamo seeno il gas idrogeno carbonato che s'infiamma per la scintilla elettrica, rimpiazza i lumi. I fanali lenticolari sono fissi alla superiore dell'alberatura; si fa pervenire a questi il gas mediante dei tubi di gomma elastica vulcanizzata, rivestiti anteriormente in modo impermeabile e mantenuti di forma cilindrica per mezzo di eliche di filo di rame collocate all'esterno. Il gas compresso è conservato dentro un serbatoio cilindrico, terminato da due basi emisferiche, colle quali comunicano tanti tubi quanti sono i fanali. Ciascuno di questi tubi è munito di chiavetta. Si apre uno, due o tre chiavette, secondo che si vuol far passare il gas in tanti fanali. Si infiamma il gas colla scintilla dell'apparecchio d'induzione del sig. Ruhmkorff. Questa scintilla scocca alle estremità di due fili di platino disposti nell'interno di ciascun fanale.

Due fili di rame, ricoperti di gutta-perca, comunicano coll'apparecchio di induzione e racchiudono i fanali dentro il loro. Due elementi ordinari della pila a acido nitrico e due danno all'apparecchio abbastanza forza perchè la scintilla attraversi quattro fanali ed anche un numero maggiore.

Noi abbiamo veduto le esperienze nel giardino del sig. Ruhmkorff. Esse sono riuscite perfettamente, qualunque fosse lo stato del cielo, sia che piovesse o che l'aria fosse agitata. Si accendeva e si estingueva in un ordine qualunque ciascun fanale successivamente, o tutti i fanali a un tempo, e sempre in un istante oltremodo breve, vale a dire pressochè istantaneamente.

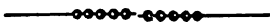
I due elementi che hanno servito nell'esperienza erano elementi di forma e di dimensione ordinaria. Sarebbero

necessari a bordo delle navi, elementi che potessero sopportare l'oscillazione dei bastimenti. Il sig. Ruhmkorff ne ha costruiti che soddisfano perfettamente a queste condizioni. Si potrebbe ancora, volendo, sostituire alla pila un apparecchio elettro-magnetico.

« Noi non ci trattenghiamo sopra i differenti metodi di preparare il gas infiammabile. Questa è una questione che sarà decisa nel porto o con esperimenti a bordo del bastimento.

« Se il nuovo modo proposto per la trasmissione dei segnali è adottato, questa sarà la seconda applicazione in grande che avrà ricevuto in pochi anni l'apparecchio d'induzione del sig. Ruhmkorff, perchè lo stesso apparecchio è già impiegato per l'esplosione delle mine in differenti paesi, e particolarmente nei lavori del porto di Cherbourg. Sarebbe al tempo stesso possibile, noi almeno lo crediamo, che la nuova specie di telegrafia che è il soggetto di questo rapporto, fosse utilizzata in certe manovre dell'armata di terra, nei grandi lavori del genio ec.

« In conclusione, il modo immaginato dal sig. Trèves a noi sembra assai migliore del modo attuale per la sicurezza e la facilità di esecuzione. Siamo però d'opinione che debbo essere sottoposto a degli esperimenti in uno dei nostri porti ed in pieno mare. Proponiamo dunque il rinvio di questo Rapporto al sig. Ministro della Marina ed al sig. Ministro della Guerra ».



SOPRA IL MAGNETISMO DELLA TERRA NEL NORD DELLA GERMANIA
E NELL'OLANDA; DEL SIG. ERNESTO QUETELET.

(*Bulletin de l'Académie R. des Sciences de Belgique* XXIII, 495).

Estratto.

Dopo i lavori eseguiti all'incominciare di questo secolo dal celebre de Humboldt, la scienza del magnetismo della terra ha

preso un'estensione straordinaria. Pressochè in tutti i grandi Osservatorii, si fanno attualmente delle ricerche aventi per oggetto di determinare il valore attuale degli elementi magnetici, le loro variazioni progressive ed oltre a ciò le loro variazioni periodiche in rapporto alle divisioni astronomiche del tempo. Frattanto la precisione dei risultati ottenuti non sembra che corrisponda agli sforzi spiegati. Nelle stesse stazioni dove si è maggiormente osservato, regnano grandi incertezze sopra il valore degli elementi magnetici; e se questo valore fu perfettamente conosciuto per un'epoca, non si hanno ancora, malgrado i dotti lavori di Hansteen, delle formule sicure per rappresentare questa variazione progressiva; perchè sembra provato attualmente che le linee magnetiche tracciate sulla superficie del globo si deformino e si trascinino.

L'incertezza delle determinazioni valutate è dovuta senza dubbio a questo: che generalmente gli strumenti sono di piccola dimensione e, per conseguenza, meno suscettibili di precisione. La graduazione dei circoli, gli assi degli aghi possono lasciare qualche cosa a desiderare; di più i valori ottenuti sono complicati da variazioni di diverse specie. Senza parlare delle variazioni diurne ed annue che si possono in parte evitare, osservando alle medesime ore del giorno ed alle medesime epoche dell'anno, o applicando una correzione ai risultati trovati per i luoghi ove queste variazioni periodiche sono conosciute, vi sono le cause locali le quali hanno una grande influenza; perchè qualche volta un traslocamento di qualche centinaio di metri è sufficiente per dare dei risultati essenzialmente differenti. Vi sono ancora le cause accidentali, le perturbazioni, ed infine gli errori dipendenti dall'osservazione propriamente detta.

Tutte queste cagioni fanno desiderare che gli elementi magnetici sieno determinati a diverse riprese da osservatori e con strumenti differenti, e se è possibile, variando le stazioni e le circostanze delle osservazioni. Così, avendo avuto l'occasione quest'anno di fare un'escursione in Germania, ho creduto utile di prendere con me degli apparecchi portatili per determinare l'inclinazione e l'intensità relativa orizzontale. Questi strumenti appartengono all'Osser-

vatorio reale di Bruxelles: sono gli stessi di cui mio padre si è servito nei suoi viaggi in Germania e in Italia, la cui descrizione si trova nei volumi VI e XIII delle *Memorie* di questa Accademia. Fa duopo solamente aggiungere che gli aghi per la determinazione dell'intensità avendo molto perduto della loro forza, fu necessario calamitarli di nuovo. L'apparecchio d'inclinazione ha dovuto essere corretto due volte, primieramente a Bruxelles e dipoi a Berlino; contuttociò la media dell'osservazioni degli aghi se n'è poco risentita.

Ciascuna determinazione dell'inclinazione è, come ognun sa, la media di 16 letture.

La seguente tavola presenta i risultati ottenuti.

C I T T À	DATA	ORE	N.° I.	N.° II.	MEDE
Bruxelles.	8 Agosto	1 ore	67° 29, 6	67° 45, 0	67° 39, 5
	9 —	12 1/2	67 28, 8	67 40, 7	67 34, 8
	10 —	11	67 26, 7	67 40, 8	67 33, 7
	11 —	9	67 35, 2	67 38, 6	67 35, 9
Media . . . . .	.....	...	67 30, 1	67 40, 5	67 35, 2
Cologna	13 —	9 1/2	67 7, 1	67 11, 9	67 9, 5
Bonn (Kreuzberg)	15 —	11 1/2	67 0, 4	67 1, 8	67 1, 1
Bonn (Popezdorf)	17 —	11	66 59, 4	66 59, 8	66 59, 5
Media . . . . .	.....	...	66 59, 9	67 0, 5	67 0, 2
Gotha	23 —	10 1/2	66 46, 2	66 46, 2	66 46, 2
Göttinga	27 —	11	67 5, 5	67 8, 1	67 6, 7
Berlino	2 Sett.	11	67 19, 1	67 32, 1	67 25, 6
	6 —	11 1/2	67 22, 5	67 26, 2	67 24, 4
Media . . . . .	.....	...	67 20, 8	67 29, 2	67 25, 0
Altona.	10 —	10 1/2	68 20, 2	68 20, 5	68 24, 4
	11 —	10 1/2	68 18, 4	68 20, 8	68 24, 1
Amburgo	12 —	11	68 21, 3	68 20, 5	68 25, 9
Media . . . . .	.....	...	68 20, 0	68 20, 6	68 24, 8
Amsterdam.	23 —	10 1/2	68 9, 4	68 15, 6	68 12, 5
Rotterdam	30 —	10	67 58, 7	68 9, 7	68 4, 2

Come si vede nella tavola, le osservazioni sono state fat-

te ciascuna volta con i due aghi e ne risulta che uno somministra costantemente dei numeri più forti dell'altro (1). Avanti la mia partenza io li aveva paragonati all'eccellente ago che appartiene all'apparecchio di Troughton impiegato all'Osservatorio. Due determinazioni con questo apparecchio mi hanno dato $67^{\circ} 36',9$ e $67^{\circ} 38',5$ o in media $67^{\circ} 37',7$. Sembrerebbe dopo ciò che l'ago (I) somministrasse dei numeri meno precisi dell'ago (II), del quale le indicazioni sarebbero un poco troppo forti. Da un altro lato si noterà una grandissima concordanza tra le medie dell'osservazioni di ciascun giorno in una medesima stazione. Se dunque si aggiunge a ciascuna media per stazione la correzione trovata per Bruxelles, si avrà il valore dell'inclinazione per l'epoca media del 1° Settembre 1856.

<i>Città</i>	<i>Medie</i>
Brusselles	$67^{\circ} 37',6$
Cologna	$67^{\circ} 41',9$
Bonn	$67^{\circ} 2',6$
Gotha	$66^{\circ} 48',6$
Göttinga	$67^{\circ} 9',1$
Berlino	$67^{\circ} 27',4$
Altona-Amburgo	$68^{\circ} 27',2$
Amsterdam	$68^{\circ} 14',9$
Rotterdam	$68^{\circ} 4',6$

L'apparecchio che ha servito a determinare l'intensità è quello di Hansteen; esso è basato sopra il confronto dei tempi impiegati a fare uno stesso numero d'oscillazioni. Io non mi fermerò a descrivere nè lo strumento nè il metodo che sono conosciuti. Dirò soltanto che l'oscillazioni erano contate a partire dall'istante che l'ampiezza totale era di 50° , e quando l'ago passava davanti il punto di zero; l'ampiezza alla fine era ancora di 8 a 9 gradi. Il tempo è stato

(1) La differenza media tra i due aghi, in seguito delle sedici coppie d'osservazioni, è di $7'$; la differenza minima è 0; la differenza massima è $14'$. Dopo ciò, si possono approssimativamente riguardare gli errori d'osservazione come ammontanti a $\pm 3',5$.

contato sopra un cronometro da tasca, l'andamento del quale è stato confrontato a Berlino, ad Altona ed a Leida.

I tempi di 100 oscillazioni erano corretti per la variazione del cronometro e per la temperatura colla formula nota $T = T'' [1 + \alpha (t - t')]$, dove $\alpha = 0,00087425$, ed ho riconosciuto che gli aghi avevano perduto un poco della loro forza. Questa perdita è stata ripartita proporzionalmente al tempo, ed ho ottenuto i numeri riportati nella tavola seguente:

CITTA'	DATE	ORE	N. I.	N. II.
Brusselles	4 Agost.	9 ^{ore} $\frac{1}{4}$	350,80	357,24
Idem	7 —	3 ¹ / ₂	359,49	356,95
Idem	9 —	2 ¹ / ₂	360,35	357,01
Idem	11 —	11 ¹ / ₂	360,14	357,26
Cologna	13 —	10 ³ / ₄	357,60	354,51
Bonn (Kreuzberg)	15 —	1 ¹ / ₂	355,94	353,14
Bonn (Popesdorf)	17 —	12 ¹ / ₂	359,47	356,05
Idem	19 —	10 ³ / ₄	359,73	354,92
Gotha	24 —	12 —	358,00	—
Idem	25 —	10 ³ / ₄	357,66	353,62
Göttinga	28 —	10 ¹ / ₄	360,58	356,98
Berlino	9 Set.	11 —	361,25	—
Idem	6 —	9 ¹ / ₂	361,06	357,77
Altona	10 —	12 —	366,43	362,97
Idem	11 —	1 —	366,58	363,03
Amburgo	12 —	12 ³ / ₄	366,25	363,04
Amsterdam	23 —	12 ¹ / ₂	364,76	360,49
Rotterdam	30 —	11 ¹ / ₂	365,86	360,59
Brusselles	2 Ott.	1 —	360,69	357,35
Idem	3 —	11 —	359,80	356,91

A Bonn, i valori osservati sopra il Kreuzberg, il 15 Agosto, differiscono notabilmente da quelli ottenuti dopo due giorni nel giardino di Popesdorf. Ciò mi ha determinato a fare una terza esperienza in un luogo completamente isolato davanti il castello di Popesdorf. Siccome questo numero ha concordato molto bene con quello del 17, ho diviso l'osservazioni di Bonn in due parti. In seguito si potrà verificare se vi ha realmente una causa locale, o se una perturbazione o una perdita reale di forza magnetica negli aghi ha cagionato questa differenza. Ad Altona il signor Peters di-

una macchina a vapore sul nuovo principio che ho osato di considerare il calorico ed il movimento come manifestazioni, sotto differenti forme, degli effetti d'una stessa e medesima causa, e della possibilità che io intravedeva di giungere a non ispendere nella macchina che la quantità di calorico che rappresentava rigorosamente la forza ottenuta; io ho fatto dopo quel tempo una lunga serie d'esperienze, le quali hanno avuto per risultato di richiamare la mia attenzione sopra una moltitudine di problemi importanti, che mi è stato indispensabile di risolvere, avanti di accingermi all'esecuzione della mia macchina.

« Il punto principale, che io aveva da esaminare, era la determinazione del tempo necessario per soprarisaldare il vapore saturo e condurlo al grado di temperatura al quale, il suo volume e la sua tensione essendo il doppio, si poteva usare della sua elasticità per far muovere la macchina. Preoccupato dall'idea che i gas, che si considerano come i più cattivi conduttori del calorico, si riscaldano con molta lentezza, io aveva immaginato un apparecchio per permettere al vapore di restare durante più secondi in contatto con le superficie destinate a restituirgli il calorico che egli perdeva producendo l'effetto meccanico; ma è risultato da numerose esperienze che noi abbiamo fatte, insieme coi miei generi Montgolfier e coi miei figli, che il riscaldamento del vapore aveva luogo con una tale rapidità, che alcuni decimi di secondo erano sufficienti per condurlo a una temperatura vicina a quella delle superficie rosse dei generatori con le quali esso si trovava in contatto.

« Noi abbiamo potuto d'allora in poi sollecitare la costruzione della macchina, della quale avevamo aggiornata l'esecuzione fino a che l'esperienza avesse pronunziato sopra queste interessanti quistioni. Essa è stata messa in attività nel corso del mese di Giugno dell'anno passato; noi ne abbiamo studiata l'azione durante più mesi, ed è il risultato di diverse osservazioni e d'esperienze che abbiamo fatte sulla macchina stessa dopo questo tempo, che ora sottomettiamo al giudizio dell'Accademia.

« Questa macchina si compone d'un stantuffo cavo di

ferro fuso di 1^m,80 di lunghezza e di 0^m,90 di diametro, trapanato in tutta la sua lunghezza. Un pezzo di comunicazione fuso all'estremità dell'asta di questo stantuffo, si adatta a una manovella fissata ad un albero di 10 centimetri di diametro sopra del quale è stabilito un volano di 8000 chilogrammi.

« Il generatore, nel quale si deve riscaldare il vapore, è formato di due tubi di ferro di 3 metri di lunghezza, e di 8 centimetri di diametro interno, e d'un centimetro di spessore; essi sono riuniti l'uno all'altro da un gomito del medesimo metallo ed involuppati in un blocco di ferro fuso avente da per tutto uno spessore di 6 centimetri almeno.

« Tra il generatore ed il cilindro si trova un pezzo di ferro fuso forato da due aperture munite di anelle, le quali permettono al vapore di passare dal cilindro nella parte superiore del generatore, e dalla parte inferiore del generatore nel cilindro, in modo tale che il vapore compie continuamente un movimento di rotazione che gli permette di andare ad attingere, a ciascun colpo dello stantuffo, nel generatore, il calore che ha perduto producendo l'effetto meccanico.

Finalmente un condensatore di rame, contornato da un refrigerante ripieno d'acqua si trova collocato al di sopra del pezzo di ferro fuso intermedio fra il cilindro ed il generatore, e comunica con questo mediante un tubo munito di chiavetta. La macchina da sè stessa regola il movimento di questa chiavetta la quale mette in comunicazione il generatore con il condensatore durante il colpo negativo per togliere l'eccesso del calore che resta al vapore dopo aver prodotto l'effetto meccanico, e ricondurlo allo stato di vapore saturo, e interrompere in seguito questa comunicazione per permettere al vapore di riscaldarsi di nuovo nel generatore e di compiere così una serie di dilatazioni e di contrazioni successive.

« Noi abbiamo frattanto riconosciuta la necessità, per mantenere il giuoco della macchina in una maniera regolare, d'introdurre a ciascun colpo dello stantuffo una certa quantità di vapore nel generatore, eccedente quella delle per-

dite che essa subiva in conseguenza dell'imperfezione d'escorazione inerente a tutte le macchine, e di lasciare in seguito scappare questo vapore, che noi abbiamo valutato circa ad un decimo della capacità del cilindro, per il condensatore, affine di far uscire l'aria che poteva essere resa libera durante l'ebollizione dell'acqua, o dei gas che si fossero formati per la sua scomposizione nel contatto allo stato di vapore con delle superficie metalliche incandescenti.

« Siccome noi avevamo l'intenzione di riscaldare il generatore fino a temperature elevatissime, giudicammo prudente di fare antecedentemente delle esperienze sulla forza del ferro e del ferro fuso a queste medesime temperature. Un apparecchio fu disposto a quest'effetto nel fuoco d'una ferriera, e il risultato di quest'esperienze fu che fra il rosso ciliegia e il rosso bianco il ferro lavorato s'era rotto allorché sopportava un peso di $9^{m},10$ per millimetro quadrato.

« Allorché il ferro fu sostituito dal ferro fuso la frattura ebbe luogo a una temperatura poco differente, sotto una trazione di $1^{m},16$ per millimetro quadrato. Ora, calcolando quale doveva essere la pressione del vapore in un tubo di 8 centimetri di diametro, e confrontando questa pressione con la resistenza che avrebbe presentato questo stesso tubo avente 8 centimetri di spessore portato al calore rosso ciliegia, trovava che egli avrebbe resistito ad una pressione di 200 atmosfere; e siccome noi avevamo l'intenzione di non oltrepassare giammai 10 atmosfere, così ci trovammo dentro a tutti i limiti di sicurezza che potevamo desiderare.

« Noi cominciammo subito dal determinare la quantità di vapore che poteva fornire una caldaia presso della quale era stabilito il generatore e trovammo che essa produceva 47 litri di vapore per secondo. Questo vapore fu diretto senza pressione nel generatore che esso traversava liberamente entrando per la branca superiore e uscendo per la branca inferiore, e siccome la sua capacità era di 30 litri se ne concluse che il vapore vi soggiornava $\frac{30}{47} = 0,63$, cioè circa due terzi di secondo.

« Molti tentativi per valutare la temperatura del va-

pore alla sua entrata ed alla sua uscita dal generatore col mezzo dei termometri a mercurio, hanno fallito, e ci dovemmo contentare di valutare queste temperature collocando dello stagno, del piombo e dello zinco sopra i tubi di scarica del vapore e osservando il momento della fusione di questi diversi metalli.

« Allorchè il generatore era allo stato di rosso oscuro nella parte inferiore, e che lo zinco era fuso nelle ciottole collocate sulla parte superiore, il vapore, traversando il generatore ed ivi soggiornando due terzi di seconde, fondeva il piombo e qualche volta lo zinco alla sua uscita dal generatore; se si prolungava il tubo d'uscita del vapore di 2 metri, lo stagno era ancora fuso a questa distanza, e a 10 metri, la temperatura era scesa a 100 gradi, e per conseguenza il vapore era tornato allo stato di vapore saturo. Noi abbiamo fatto in seguito delle numerose esperienze per assicurarci del modo più vantaggioso che conveniva adottare per togliere al vapore il calore che gli restava dopo aver prodotto il suo effetto nel colpo positivo. Noi avevamo pensato che poteva convenire di spruzzare una piccola quantità d'acqua nel condensatore, la quale si sarebbe appropriata, evaporandosi, del calorico impiegato a soprarisaldare il vapore; ma tutti i nostri tentativi a questo riguardo furono infruttuosi. Il riscaldamento dell'acqua, la sua conversione in vapore, e il soprarisaldamento di questo vapore furono sempre talmente istantanei, che noi dovemmo rinunciare assolutamente a questo mezzo, e ritornare a un modo analogo a quello che ha impiegato Watt, col quale la condensazione si opera in un serbatoio separato.

« Noi stabilimmo allora un condensatore contornato d'un refrigerante pieno d'acqua, il quale fu messo in comunicazione col generatore allorchè questo era pieno di vapore soprarisaldato, ad una pressione di 7 atmosfere; all'istante il manometro indicò una sottrazione di pressione della metà, e il manometro scese a $3\frac{1}{2}$ atmosfere. Quest'esperienze, sulle quali riposava tutto il successo della macchina, furono ripetute un gran numero di volte sotto tutte le forme, a tutte le tensioni, a tutte le temperature, e non fecero

che costantemente confermare i primi risultati ottenuti. L'acqua del refrigerante si riscaldava con rapidità, e finiva per giungere prontamente all'ebollizione; e la trasmissione del calore del vapore soprariscaldato coll'acqua del refrigerante si effettuava con una tale rapidità, che essa era sollevata con violenza e proiettata al di sopra dei suoi orli ogni volta che la chiavetta metteva, durante il colpo negativo, il generatore in comunicazione con il condensatore. Allorché si apriva e si chiudeva alternativamente questa chiavetta senza introdurre del nuovo vapore, si ottenevano nel condensatore, delle alternative di alto e di basso indicate dal manometro, le quali andavano continuamente in diminuzione, e che non parevano essere interamente dovute alla dispersione del vapore in seguito delle parti della macchina; ora a presumersi che si stabiliva una parte d'equilibrio tra la tensione del vapore soprariscaldato e non saturato nel generatore da una parte, e dall'altra tra il vapore saturato contenuto nel condensatore, ciò che determinava una lentezza ed un ritardo nell'atto della condensazione.

« L'insieme di tutte queste esperienze ha cangiato per noi in certezza la possibilità che io aveva intraveduta da sì lungo tempo, di servirsi del vapore impiegandolo come intermediario tra il calore e la forza; che era sufficiente, per ottenere ciò, di farlo passare per mezzo di dilatazioni e condensazioni successive, per i diversi stati di tensione e di temperatura. E siccome noi abbiamo constatato che il vapore soprariscaldato abbandonava con un'estrema facilità all'acqua bollente del refrigerante, quel poco di calore che aumenta la sua forza elastica e il suo volume, e che è indispensabile allora d'introdurre a ciascun colpo dello stantuffo una piccola quantità di nuovo vapore nel generatore, noi modifichiamo attualmente la nostra macchina facendo del refrigerante una vera caldaia a vapore destinata ad alimentare la macchina, e sopprimendo la caldaia impiegata attualmente a quest'uso.

« Noi aggiungiamo a questa modificazione quella di spruzzare, come Watt ha fatto, una piccola quantità d'acqua nel condensatore, allorché si trova in comunicazione col genera-

tore, all'incominciamento del colpo negativo, e con queste nuove disposizioni la nostra macchina perderà, ne siamo sicuri, il carattere di macchina di prova che essa ha avuto fin qui, per fare invece un servizio regolare che permetterà di apprezzare con certezza l'economia del suo impiego sopra gli altri sistemi attualmente in uso nell'industria ».



**SULLA COSTRUZIONE DEL BAROMETRO, E SULL'EBOLLIZIONE
DEL MERCURIO NEL VUOTO: DI M. TAUPENOT.**

(*Annales de Chim. et de Phys.*, Jan. 1857)

Traduzione.

Ognuno sa le difficoltà e i pericoli che s'incontrano nel costruire un barometro, allorchè si fa bollire il mercurio in un tubo di vetro. L'Autore ha rimediato a questi inconvenienti facendo bollire il mercurio nel vuoto. A quest'effetto si prepara il tubo nel modo solito, si colloca sulla graticola di ferro in mezzo ai carboni e si ha cura solamente di prendere il tubo un poco più lungo del necessario, di fargli colla lampada due o tre lievi strozzature presso l'estremità aperta e di congiungere questa con un tubo di gomma elastica al tubo della macchina pneumatica. Si fa il vuoto e via via si scalda il tubo: l'ebollizione ha luogo prontamente senza scosse, e in meno di venticinque minuti è finita.

L'Autore ha trovato che un termometro immerso nel mercurio che bolle sotto una pressione ridotta a soli 8 a 10^{mm} segnava una temperatura più bassa di 90° C, della temperatura dell'ebollizione del mercurio all'aria libera; risultato discretamente concorde colla nota legge di Dalton.

**DEL MECCANISMO FISILOGICO
DELLA FORMAZIONE DELLO ZUCCHERO NEL FEGATO;
CL. BERNARD.**

(*Comptes Rendus* XLIV, 578).

Estratto:

Fra le scoperte più importanti fatte in Fisiologia da qualche anno tiene il primo posto quella dovuta a Bernard della produzione dello zucchero nel fegato, qualunque sia l'animale e l'alimento di cui esso si nutre. Rimaneva però da isolare la sostanza dalla quale aveva origine lo zucchero e da stabilire con esperienze chimiche e fatte fuori dell'animale vivo se lo zucchero del fegato era il prodotto di una specie di fermentazione come pareva molto probabile, e quale ne era il fermento.

Spettava all'illustre Fisiologo di perfezionare la sua scoperta alla quale, non è molto tempo, aveva aggiunto due fatti importanti (1) che, cioè, il fegato più volte lavato coll'acqua era trovato dopo molte ore nuovamente carico di materia zuccherina e che questa non accadeva più sul fegato tenuto nell'acqua bollente e cotto. Ecco le cose principali che sono contenute in questa ultima comunicazione fatta all'Accademia delle Scienze. Cominceremo dal descrivere il processo seguito dall'Autore per isolare la materia che fornisce lo zucchero del fegato.

Si prende del fegato ancora caldo e grondante di sangue sopra un'animale sano e ben nutrito, cioè pochi istanti dopo la morte. L'Autore ha usato in queste ricerche il fegato di cani esclusivamente nutriti di carne: ma si può ammettere che il fegato di altri animali e indifferentemente nutriti avrebbe egualmente servito. Si taglia il fegato in strisce molto sottili che sono gettate immediatamente nell'acqua tenuta in ebulli-

(1) *Nuevo Cimento*, II. 252.

ziane, talchè il paranchima di quest'organo sia prontamente coagulato e la materia, che Bernard chiama *glicogene* benchè si trovi in contatto del suo fermento, non possa per la temperatura molto elevata subire la fermentazione. Si posta in un mortajo il fegato coagulato e si lascia questa specie di polpa per circa un'ora a cuocere in una quantità d'acqua che basti a bagnare il tessuto. Si sprema poscia la polpa di fegato cotto e si filtra il liquido della decozione. Si aggiunge al liquido filtrato un volume di alcole a 38 o 40 gradi che sia quattro o cinque volte maggiore del suo; così si ottiene un precipitato abbondante, fioccoso, di un colore bianco-giallastro. Questo precipitato raccolto sul filtro è più volte lavato con alcole e indi disacocato. La materia che rimane è di un color grigio e ha qualche volta l'apparenza gemmosa; è questa materia che si potrebbe chiamare *materia glicogene impura* del fegato. L'Autore onde purificare questa materia usa di farla bollire per circa mezz'ora in una soluzione molto concentrata di potassa caustica e di aggiunger poi nuovo alcole concentrato a questa soluzione. La materia precipitata è ripetutamente lavata con alcole, disacocata e messa in contatto dell'acido acetico onde togliere intieramente la potassa e di nuovo trattata e precipitata coll'alcole.

In questo stato la materia epatica *glicogene* è neutra, senza sapore e odore ed ha i caratteri dell'amido idrato che ha cominciato a modificarsi. Questa materia non è solubile nell'acqua ma vi rimane sospesa e allo stato di divisione, è colorata dall'iodio ora in blu violetto, ora in rosso marrone. Riscaldata a rosso col solito miscuglio di calce e soda, non sviluppa ammoniaca, mentre ne sviluppava quando era anche impura; non subisce la fermentazione alcolica, non riduce l'ossido di rame, ed è intieramente insolubile nell'alcole.

La proprietà più importante della materia epatica *glicogene* è quella di trasformarsi in zucchero presso a poco in quelle stesse condizioni nelle quali avviene la stessa trasformazione dell'amido idrato. Infatti l'ebollizione prolungata cogli acidi minerali diluiti, l'azione della diastasi e di tutti i fermenti animali, cioè dell'umor pancreatico, della saliva, e anche del sangue, trasformano facilmente la materia *glicogene* in zucchero.

Allorchè questa trasformazione graduale avviene, la soluzione della materia glicogene cessa a poco a poco di esser torbida e perde la proprietà di essere colorata dall'iodio. Allorchè la trasformazione è completa, il liquido presenta tutti i fenomeni di una soluzione zuccherina.

La torrefazione, l'azione limitata dei fermenti e degli acidi minerali, cambiano la materia glicogene in un corpo molto analogo alla destrina.

Risulta provato da queste esperienze che il fegato di un cane esclusivamente nutrito di carne, possiede la proprietà speciale di produrre una materia glicogene analoga all'amido, e che può come l'amido essere trasformata in zucchero passando per uno stato intermedio, analogamente a ciò che avviene dell'amido stesso che si cambia in destrina prima di convertirsi in zucchero.

Secondo l'A. la funzione zuccherina del fegato si compone di due parti; l'una dipendente da un'atto vitale per il quale si produce la materia glicogene nel fegato: la seconda parte, interamente chimica e che si compie fuori dell'organismo, consiste nell'azione del fermento che trasforma la materia glicogene in zucchero.

Diversi possono essere i fermenti atti a trasformare la materia glicogene del fegato in zucchero; ma l'A. ammette che nell'organismo vivente questo fermento sia il sangue stesso.

Bernard considera le diverse circostanze che influiscono sulla funzione zuccherina del fegato fra le quali annovera la temperatura e l'influenza di certe parti del sistema nervoso centrale, e conclude che queste azioni dipendono direttamente dall'attività più o meno grande della circolazione sanguigna. Secondo che la circolazione è più o meno attiva, anche il contatto della materia glicogene col fermento è più o meno favorito, e quindi proporzionatamente varia la funzione zuccherina del fegato.

Termina l'Autore facendo notare la somiglianza che esiste fra la funzione glicogenica del fegato e la produzione dello zucchero in certi atti dell'organismo vegetabile.

SUL MANGANESE E SUL CROMO, E SOVRA ALCUNI METODI GENERALI
PER OTTENERE I CORPI SEMPLICI ALLO STATO PURO; C. BRUN-
NER, E. FREMY, H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

(*Comptes Rendus* XLIV, 660 e 675).

Estratto.

Brunner ha modificato il processo col quale soleva prepararsi il manganese allo stato libero, ed ha ottenuto un prodotto che egli considera come più puro di quello che fin ora si era preparato. Esso opera come segue: riempie un crogiolo di terra refrattaria con strati alternativi di fluoruro di manganese e di sodio in fette sottili, impiegando per due parti di fluoruro una parte di sodio; comprime accuratamente il miscuglio e lo ricopre con uno strato di cloruro di sodio disseccato, di un'altezza eguale a quella della metà del miscuglio, poi aggiunge uno strato di fluoruro di calcio grossolanamente polverizzato, che serve ad impedire che nell'atto della reazione il miscuglio sia proiettato fuori del vaso. Il crogiolo così preparato si manisce del suo coperchio e si riscalda in un buon fornello. Dapprima il riscaldamento deve essere lento, ma quando la reazione ha avuto luogo s'innalza la temperatura per circa un quarto d'ora fino al calor bianco, e si lascia raffreddare lentamente il fornello tappandone tutte le aperture. Rompendo il crogiolo si trova il manganese al fondo sotto forma di regolo metallico. Se avvenisse che il metallo non fosse perfettamente fuso, si riduce in piccoli pezzi in un mortajo d'acciajo, e si fonde di nuovo coprendolo con uno strato di cloruro di potassio e di sodio, mescolati ad $\frac{1}{10}$ di nitro; collo stesso processo si riuniscono assieme i piccoli grani di metallo. Secondo il calcolo il fluoruro di manganese MnF decomposto con 100 p. di sodio dovrebbe fornire 120 parti di manganese, ma nella preparazione non si ottiene che circa la metà di questo prodotto.

Il metallo così preparato offre proprietà notevolmente diverse da quelle attribuite ordinariamente al manganese. Il suo colore è quello di alcune specie di ghisa; è fragile, duro in modo da non essere intaccato da una lima d'acciajo, e capace invece d'incidere l'acciajo il meglio temperato. La sua superficie può pulirsi nel modo il più perfetto, e non subisce alcuna alterazione, alla temperatura ordinaria, e al contatto dell'aria ancorchè questa sia carica di umidità. Riscaldato sovra una foglia di platino prende presso a poco gli stessi colori dell'acciajo, e diviene poi bruno coprendosi di uno strato d'ossido. Il suo peso specifico ha variato in diversi campioni fra 7,138 e 7,306. Non è attratto dalla calamita, nemmeno allo stato di polvere sottile, e non esercita alcuna influenza sull'ago magnetico. Gli acidi lo attaccano energicamente; l'acido solforico concentrato ha poca azione su di esso a freddo, ma a caldo lo discioglie ben presto con sviluppo di acido solforoso. L'acido nitrico, l'acido idroclorico, anche molto diluito, e l'acido acetico lo disciolgono facilmente. L'Autore crede che il manganese così preparato troverà certamente utili applicazioni nell'industria: già fin d'ora egli annunzia che un frammento di questo metallo ad angolo acuto può rimpiazzare il diamante nel tagliare il vetro, e può servire a lavorare l'acciajo e gli altri metalli.

Fremy ritiene che si possano ottenere il manganese ed il cromo allo stato puro adoperando il metodo di Wöhler, che consiste nel fare agire il vapore di sodio sui cloruri anidri di questi metalli. La decomposizione si opera in tubi di porcellana scaldati al calor rosso in cui si trovano delle navette contenenti i cloruri sui quali agisce il vapor di sodio portato da una corrente d'idrogeno. Sotto l'influenza del cloruro alcalino che si forma, e forse anche per l'azione della corrente gassosa, i metalli ridotti prendono forme cristalline ben distinte.

L'A. ha applicato un tal metodo specialmente alla preparazione del cromo; questo metallo si presenta in cristalli molto risplendenti che appartengono al sistema cubico: i cristalli sono molto duri e offrono il fatto singolare di resistere all'azione degli acidi i più energici, ed anche dell'acqua regia.

Le leghe del cromo presentano spesso una grande durezza e resistono com'esso all'azione degli acidi. La lega di cromo e di ferro può ottenersi riducendo il cromato di ferro col carbone, o riscaldando ad un fuoco di fucina il ferro coll'ossido di cromo puro. Questa lega cristallizza talvolta in lunghi aghi, e incide i corpi più duri. Nel corso di queste ricerche l'A. ha osservato che il sesquiossido verde di cromo, ritenuto fin qui per quasi infusibile, può fondersi ad un fuoco di fucina trasformandosi in una massa cristallina nera, che ha i caratteri del sesquiossido di cromo cristallizzato ottenuto da Wöhler decomponendo l'acido clorocromico coll'azione del calore, e che presenta una durezza molto notevole.

In occasione delle comunicazioni fatte all'Accademia da Brunner e Fremy, Deville ha presentato le osservazioni seguenti sulla preparazione dei metalli allo stato puro. Esso opina che per essere certi di ottenere l'intento bisogna per ridurre i metalli valersi di un miscuglio di ossido e di carbone, avendo la precauzione di adoprare un eccesso di ossido, e di depurare il metallo ottenuto fondendolo in un crogiolo di calce. Operando in altra guisa si evita difficilmente l'introduzione nel metallo del silicio o del carbonio, che modificano notevolmente le sue proprietà.

Quando i metalli sono depurati da questi due metalloidi divengono molto meno fusibili ed acquistano nuove proprietà. Così il cobalto depurato con questo processo diviene il metallo più duttile e più tenace che si conosca; un filo di cobalto sostiene un peso quasi doppio di quello che determina la rottura di un filo di ferro di egual diametro. Il nichelio puro presenta, quantunque ad un grado minore, queste utili proprietà.

L'A. osserva che il metodo seguito da Brunner per ottenere il manganese non esclude il dubbio che nel metallo siasi introdotto del silicio proveniente dal crogiolo di terra', e del carbonio proveniente dall'olio di nafta, del quale è quasi impossibile spogliare interamente il sodio. A questo modo potrebbe intendersi la differenza di proprietà che presenta il manganese ottenuto dall'A., il quale è meno fusibile del fer-

ro, e decompone l'acqua ad una temperatura di poco superiore alla temperatura ordinaria.

Siccome poi il sodio agisce energicamente sulla porcellana alla temperatura del rosso scuro non può escludersi il caso che il cromo ottenuto da Fremy contenga del silicio. Il cromo fuso insieme ad un poco d'ossido in un crogiolo di calce ed ottenuto colla pila, a differenza di quello di Fremy, si scioglie facilmente nell'acido idroclorico anche a freddo per produrre del protocloruro di cromo.

Secondo Deville la preparazione dei metalli per mezzo dei cloruri o fluoruri e del vapore di sodio, offre dei vantaggi solo nel caso in cui si vogliano ottenere i corpi semplici allo stato cristallizzato. In tal caso è bene adoperare le combinazioni dei cloruri col cloruro di sodio.



SULLA PREPARAZIONE DELL'ACIDO PIROGALLICO; J. LIEBIG.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* ci, 47).

Estratto.

La sostanza che deve adoprarsi per questa preparazione è l'acido gallico cristallizzato, il quale decomposto coll'azione del calore fornisce dell'acido pirogallico più puro ed in quantità maggiore di quella che si ottiene impiegando delle noci di galla, ovvero il loro estratto disseccato.

L'acido gallico disseccato più accuratamente che è possibile si mescola col doppio del suo peso di pomice grossolanamente polverizzata, e s'introduce in una storta tubulata in quantità tale da riempire $\frac{1}{4}$ della sua capacità; la storta viene immersa fino alla tubulatura in un bagno di sabbia, e congiunta con un apparecchio che sviluppi acido carbonico, e conduca il gas a poca distanza dal miscuglio. Il collo della storta che deve essere piuttosto largo s'introduce in un re-

cipiente di vetro. Si riscalda il bagno di sabbia fino che non comincia la decomposizione e si fa passare acido carbonico, accelerando la corrente del gas e aumentando il riscaldamento quando si vede che delle goccioline di acido pirogallico fuso si condensano nel duomo della storta, e ricadono sul miscuglio. L'acido si deposita per la massima parte allo stato cristallizzato nel collo della storta dal quale si distacca per mezzo di una piuma. Nel recipiente si condensa pure assieme all'acqua proveniente dalla decomposizione un poco di acido pirogallico, il quale non si ottiene però mai perfettamente scolorito evaporando la sua soluzione.

Ammettendo che in questa decomposizione 2 equivalenti di acido gallico $2C^1H^4O^{10}$ forniscano un equivalente di acido pirogallico $C^1H^4O^4$, un equiv. di acido metagallico $C^1H^4O^4$ insieme a 4 equiv. di CO^2 e 2 equiv. HO , si avrebbe che 100 p. di acido gallico disseccato dovrebbero dare 39 p. % di acido pirogallico. L'esperienza non fornisce però che 31 a 32 p. % di acido pirogallico cristallizzato, essendo difficile di evitare ogni perdita nel condurre l'operazione.



SULLA OMOGENEITA' DELLE SOLUZIONI; A. LIEBEN.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* ci, 77).

Estratto.

Diversi sperimentatori si sono occupati di determinare se una soluzione salina originariamente omogenea lasciata lungamente a sè in riposo conservi una composizione uniforme in tutte le sue parti, ovvero se coll'andare del tempo le particelle saline vadano accumulandosi negli strati inferiori producendo in essi una soluzione più concentrata. Siccome però le esperienze eseguite sin qui erano riuscite contraddittorie, o non erano state fatte con tutte le necessarie precauzioni,

non si aveva alcun dato sicuro per risolvere la questione. L'Autore pubblica ora alcune esperienze fatte in questo senso, nel laboratorio del Prof. Bunsen, che debbono riguardarsi come concludenti.

Un tubo di vetro di più di 2 metri di lunghezza e di 2 in 3 centimetri di diametro riempito di una soluzione omogenea di sal marino puro, è stato chiuso alla lampada alle due estremità, e quindi è stato appeso in posizione verticale in un luogo poco frequentato ove è rimasto dal 15 febbrajo 1856 al 23 maggio dello stesso anno. A quest'epoca è stato aperto il tubo e si è raccolto il liquido in cinque porzioni separate, che sottomesse all'analisi hanno fornito i risultati seguenti:

*Sal marino contenuto
in 100 parti di soluzione*

Strato inferiore.	14,206	14,222
» secondo	14,193	—
» terzo.	14,165	14,172
» quarto.	14,170	—
» superiore	14,171	14,215

La media di queste 8 analisi è 14,189, e la differenza delle due che più discordano fra loro giunge appena a 0,06 p. %. Siccome si può ammettere che nello sgorgare piuttosto rapido di una colonna liquida di piccolo diametro non abbia luogo che un miscuglio insignificante fra le diverse parti dei suoi strati, si deve concludere da questa esperienza che la soluzione aveva conservato in tutte le sue parti una composizione omogenea.

Meno esaminato del caso precedente, si è quello in cui si prende a considerare una colonna liquida la quale abbia assorbita una sostanza gassosa e si domanda se a diverse altezze rimangano eguali quantità di sostanza disciolta. A priori non si vede bene se la soluzione lasciata a sè debba rimanere omogenea, o piuttosto se debba a lungo andare a stabilirsi l'equilibrio per modo che alle diverse altezze si trovino quantità di gas proporzionali alle pressioni.

Onde stabilire i dati per risolvere il problema l'A. ha pre-

parato una soluzione di acido solforoso nell'acqua bollita, ha rinchiuso il liquido in un tubo di vetro lungo 1^m,70 e largo 0^m,03 ed ha lasciato il tubo appeso verticalmente dal 28 gennaio al 29 maggio 1856. Dopo questo tempo il tubo è stato aperto alle due estremità ed il liquido che ne sgorgava è stato raccolto in 5 porzioni separate, e analizzato con soluzione graduata di jodo. Si sono ottenuti i risultati che seguono:

	<i>Soluzione di jodo adoperata per 100 c.c. di liquido analizzato</i>	<i>Soluzione di jodo calcolata secondo le leggi dell'assorbimento</i>
Strato inferiore.	44,66 c.c.	44,60 c.c.
» secondo.	43,76 »	43,67 »
» terzo	43,60 »	42,63 »
» quarto.	44,43 »	41,54 »
» quinto.	43,76 »	40,43 »

Da questa esperienza si rileva che i numeri determinati col calcolo secondo le leggi dell'assorbimento non concordano con quelli dell'esperienza, che si allontanano dalla media 44,03 al più di 0,57, mentre i primi se ne allontanano da 1 a 3, e che i risultati dell'analisi conducono ad ammettere che la soluzione fosse rimasta omogenea. Un risultato analogo è stato ottenuto da Bunsen, che avendo esaminato una soluzione acquosa d'idrogeno solforato non ha trovato differenza di composizione nelle differenti sue parti.

Sembra adunque che tanto nelle soluzioni saline quanto nelle soluzioni di sostanze gassose lasciate lungamente a loro stesse, non si manifesti alcuna differenza di composizione nei diversi strati, ma che essi rimangano perfettamente omogenei come erano primitivamente.

**SULLA PREPARAZIONE E SULLE APPLICAZIONI DEL VETRO SOLUBILE
DI SODA (SILICATO DI SODA); A. BUCHNER**

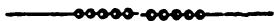
(*N. Repert. für Pharm.* v, 337).

Estratto.

Il metodo più comunemente impiegato per preparare il silicato di soda da adoperarsi in soluzione acquosa consiste nel disciogliere la silice nella soda caustica, la quale, com'è noto, si ottiene dal solfato di soda. L'A. ha reso molto più economica questa preparazione adoperando direttamente quest'ultimo sale per trasformare la silice in silicato, mettendo così a profitto un processo già introdotto, dietro le esperienze di Gehlen, nella fabbricazione del vetro. Per ottenere l'intento si mescolano assieme, dopo averle finalmente polverizzate, 100 parti di quarze, 60 p. di solfato di soda deacquificato e 20 p. di carbone, e si arroventano in un crogiolo. Il miscuglio si fonde facilmente producendo una massa pastosa che deve essere agitata con una verga di ferro e mantenuta in fusione fino che non cessa di svilupparsi acido solforoso, e fino che non si può giudicare che la trasformazione ha avuto luogo. Per conoscere che ciò è avvenuto si prende un saggio della massa, si fa bollire con acqua, e si osserva se il liquido filtrato produce un abbondante precipitato gelatinoso con una soluzione di sale ammoniaco. Se tutto lo zolfo si è sviluppato, il liquido deve fornire inoltre un precipitato bianco coll'acetato di piombo. Non è però necessario continuare il riscaldamento fino a questo punto, perchè basta far bollire la soluzione con battiture di rame per completare facilmente la separazione dello zolfo. La massa pastosa si leva ancor calda dal crogiolo; si polverizza e si fa bollire con acqua in un vaso di ferro; il liquido filtrato ha tutte le proprietà di una buona soluzione di vetro solubile.

Il silicato di soda può adoprarsi con economia, e con vantaggio in tutti quei casi in cui si adopera il vetro solu-

bile di potassa, e nei quali la efflorescenza di carbonato di soda a cui esso dà origine non esercita un'influenza dannosa. Così la creta immersa nella soluzione del silicato di soda diviene perfettamente dura come adoperando silicato di potassa. La polvere di marmo o la polvere di dolomite forniscono col silicato di soda un cemento della durezza della pietra. Siccome il silicato di soda è più fusibile di quello di potassa, è più adattato di questo a proteggere il legno, le tele, la paglia dall'azione del fuoco.



RICERCHE SUI SOFFIONI DELL' ACIDO BORICO DELLE MAREMME
TOSCANE; C. SCHMIDT

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* xcviu, 275).

Estratto.

L'A. in occasione di una sua visita ai Soffioni fatta nel 1855 ha eseguito alcune esperienze, di cui diamo qui un breve cenno.

Un getto di vapore raccolto in prossimità della fabbrica di Monte-Cerboli fu fatto passare in diversi palloni che servivano di condensatori per mezzo di tubi di piombo; il gas contenuto nel vapore era formato da molto acido carbonico, da poco idrogeno solforato, e da piccola quantità di azoto: esso non conteneva ossigeno, mentre secondo Payen ne avrebbe dovuto contenere 6 volumi per 100.

Il liquido condensato nei palloni imbruniva la carta di curcuma, dava con l'acqua di barite un forte precipitato di carbonato, e col nitrato d'argento un precipitato nero che si scioglieva nell'acido nitrico lasciando per residuo una piccola quantità di cloruro d'argento; con un eccesso di acqua di barite sviluppava a caldo molta ammoniaca. Saturando con carbonato di potassa circa 400 c. c. di questo liquido, ed eva-

SULLA PREPARAZIONE E SULLE APPLICAZIONI,
DI SODA (SILICATO DI SODA);

(*N. Report. für Pharm.*)

Estratto.

Il metodo più comunemente in silicato di soda da adoperarsi in so nel disciogliere la silice nella soda noto, si ottiene dal solfato di soda. ecònomica questa preparazione adop st'ultimo sale per trasformare la sil così a profitto un processo già intro ze di Gehlen, nella fabbricazione de tento si mescolano assieme, dopo : zate, 100 parti di quarzo, 60 p. di ficato e 20 p. di carbone, e si arro miscuglio si fonde facilmente produ che deve essere agitata con una v in fusione fino che non cessa di sv e fino che non si può giudicare che luogo. Per conoscere che ciò è av della massa, si fa bollire con acqua filtrato produce un abbondante pr soluzione di sale ammoniaco. Se tut il liquido deve fornire inoltre un cetato di piombo. Non è però nec damento fino a questo punto, per luzione con battiture di rame per separazione dello zolfo. La massa dal crogiolo; si polverizza e si l vaso di ferro; il liquido filtrato ha buona soluzione di vetro solubile.

Il silicato di soda può adopr vantaggio in tutti quei casi in cui

no che presenta
a. Questa espe-
mentare che il
aristato dell'ac-
quanta.

e-est liquido con-
sta sospeso con
una città riscalda.

ac

z

probabilmente
unità a BO^2
(unità a CO^2

» alla tempera-
re ($50^{\circ} C.$) »
questo gas.
mo state rizer-
mdarono per-

la analisi est-
liquido, l'A.
borato di la-
soluzioni che
borico ani-
precipitate
to, che l'A.
, e che era
litro di so-
sse calcola
tenga cir-

gesso, iposolfiti e solfati
 cele quantità di potassa
 d'ammonio e carbonato
 colomita colorita in bru-

cristallizzato l'acido bo-
 titativa variabile a secon-
 io esaminate. Quelle esa-
 tà di 1,1046 e conteneva-
 iaca, 1,84 p. % di solfato
 o unito all'ammoniaca con
 ssa di calce e di soda, di
 ssido di ferro e d'allumi-

i mette in commercio dalle
 80 per %, di acido borico
 aato in massima parte di sol-
 looppio di magnesia ed am-
 gesso e di solfato di soda.

ILAMMINA NEL SUCCO DELLE
 ETOLE; O. HESSE

Ann. LXX, 60).

li potassa il succo fresco del-
 manifesta un odore ammoniac-
 chiama l'odore delle aringhe.
 ppa si trova che in massima
 ma che contiene inoltre del-
 esenza della trimetilammina
 l'analisi del suo cloroaurato.

A giudicarne dall'aspetto di un altro cloroaurato ottenuto nello stesso tempo che il sale di trimetilammina sembrerebbe che unita a questa base si trovasse ancora l'amilammina.



SOVRA UNA NUOVA SERIE DI ACIDI AZOTATI; E. FRANKLAND.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* XXX, 343).

Estratto.

L'A. si è proposto il problema di rimpiazzare l'ossigeno e in generale gli elementi elettronegativi dei composti chimici con gruppi elettropositivi quali sono i così detti radicali degli alcoli, e per riuscire nell'intento ha profittato delle energiche affinità di cui sono dotati lo zinchetile, lo zincometile ed i loro omologhi. Lo zinco di tali corpi agendo sovra un composto ossigenato elimina una parte dell'ossigeno di questo, ed il metile o l'etile che si trovava unito allo zinco rimane sostituito all'ossigeno eliminato dal composto. Le esperienze, in virtù delle quali Cahours e Hofmann hanno ottenuto le nuove basi fosforate ed arseniate (1) ci autorizzano ad ammettere che reazioni analoghe avranno luogo per il contatto dello zincometile e suoi omologhi sui composti clorurati.

Frankland ha cominciato le sue ricerche da un caso molto semplice, avendo fatto reagire lo zinchetile e lo zincometile sul biossido d'azoto, ed ha ottenuto i composti singolari che passiamo a descrivere.

Se si pone del biossido d'azoto secco in contatto di una soluzione eterea di zinchetile, il gas poco a poco viene assorbito, e il liquido si trasforma in una massa cristallina. Si accelera la produzione dei cristalli saturando ripetutamente con biossido d'azoto sotto una pressione di 20 atmosfere la

(1) *Nuovo Cimento* II, 311.

soluzione di zinchetile contenuta in un forte vaso metallico. Il prodotto così ottenuto si accende in contatto dell'aria, ed è decomposto immediatamente dall'acqua ed anche dall'alcole assoluto. Esso non è però alterato dall'etere nel quale si discioglie in discreta quantità, separandosi poi in cristalli rombici scoloriti e trasparenti. Questi cristalli si fondono a 100° ; a questa temperatura cominciano a decomorsi, ed a 190° si decompongono totalmente sviluppando un'abbondante quantità di gas. I risultati dell'analisi condurrebbero a rappresentarli colla formula $C^4NH^5ZnO^3$, ma le reazioni del composto mostrano che questa formula deve essere raddoppiata, e che debbe considerarsi come una combinazione di zinchetile con un nuovo sale di zinco, e rappresentarsi con $C^4H^5Zn + C^4N^4H^5ZnO^4$.

L'acido contenuto in questo sale è chiamato dall'A. *acido dinitretilico*, ed il sale di zinco si separa dal zinchetile decomponendo il composto con acqua, la quale trasforma, com'è noto, lo zinchetile in idruro d'etile e ossido di zinco. L'ossido di zinco separato si discioglie nel dinitretilato di zinco per formare un sale basico, per cui bisogna far passare nella soluzione dell'acido carbonico che precipita lo zinco allo stato di carbonato; evaporando il liquido si ottiene una massa bianca cristallina di dinitretilato di zinco idrato rappresentato da $2(C^4N^4H^5ZnO^4) + HO$.

L'equivalente d'acqua di cristallizzazione che rimane unito ai due equivalenti di dinitretilato si sviluppa alla temperatura di 100° .

Se ad una soluzione eterea di zinchetile si aggiunge del dinitretilato di zinco anidro si rigenera la combinazione cristallina primitiva, ciò che convalida il modo adottato per rappresentare la sua costituzione.

Se si fa agire una corrente d'aria secca sopra la combinazione di zinchetile e dinitretilato di zinco si forma dell'etilato di zinco, e il dinitretilato rimane separato, si ha cioè $C^4H^5Zn + C^4N^4H^5ZnO^4 + O^3 = C^4H^5O, ZnO + C^4N^4H^5ZnO^4$, e facendo poi agire un equivalente d'acqua non si ha più sviluppo gassoso d'idruro d'etile, ma si forma alcole e dinitretilato basico di zinco.

Il dinitrettilato di zinco si presenta in masse cristalline radiate, ed in piccoli aghi scoloriti. È solubile nell'acqua e nell'alcole. A 300° si accende e brucia con fiamma azzurrastra. Per mezzo del sale di zinco si possono facilmente ottenere gli altri sali dell'acido dinitrettilico, che per la massima parte sono cristallizzabili. I dinitrettilati di barite, di calce, di soda sono rappresentati da $C^4N^2H^2BaO^4$, $C^4N^2H^2CaO^4 + 3HO$, $C^4N^2H^2NaO^4$ e riscaldati al calor rosso si decompongono con esplosione.

L'acido dinitrettilico, che dovrebbe avere per formula $C^4N^2H^2O^4$ non può ottenersi che in soluzione diluita, e costituisce in questo stato un liquido acido di odore pungente; che si decompone poco a poco anche alla temperatura ordinaria.

Facendo agire acido solforico concentrato sui dinitrettilati, l'acido organico vien decomposto anche a 0° con sviluppo abbondante di azoto, protossido e biossido d'azoto, e gas olefico.

Se si tratta lo zincometile, allo stesso modo del zinchetile con biossido d'azoto, il gas è assorbito lentamente con produzione di aghi cristallini scoloriti, che l'Autore non ha esaminato, ma che esso riguarda per analogia come una combinazione di zincometile e dinitrometilato di zinco. Questa combinazione si accende facilmente per il contatto dell'aria, ed è decomposta dall'acqua con sviluppo di gas delle paludi, e produzione di un liquido opalescente dal quale l'acido carbonico precipita del carbonato di zinco. Evaporando la soluzione si ottengono dei piccoli cristalli di dinitrometilato di zinco, che hanno la composizione $C^4N^2H^2ZnO^4 + HO$, e che non sviluppano a 100° la loro acqua di cristallizzazione.

Il dinitrometilato di soda si ottiene decomponendo con carbonato di soda il sale precedente. È molto solubile nell'acqua e nell'alcole, e disseccato a 100° ha per formula $C^4N^2H^2NaO^4 + 2HO$. Col riscaldamento esso brucia con vivacità.

SULLA LEUCINA, E SULL' ALANINA; H. LIMPRICHT.

(Ann. der Chem. u. Pharm. ci, 295).

Estratto.

L'Autore comunica alcune reazioni relative alla leucina ed all'alanina che presentano molta importanza. Egli annunzia che il sig. Schwanert è riuscito a decomporre la leucina in acido carbonico ed amilammina. Riscaldando a fuoco nudo in una piccola storta la leucina disseccata, essa fonde verso 170° , e fra 184 e 200° fornisce alla distillazione un liquido oleoso dapprima scolorito, poi giallastro. Nella storta rimane una piccola quantità di materia resinosa insolubile nell'acqua. Il prodotto distillato è solubile meno poche gocce nell'acqua; si scioglie nell'acido idroclorico con sviluppo di acido carbonico, ed è costituito quasi in totalità da amilammina pressochè pura. Se si evapora la soluzione idroclorica si ottengono dei cristalli lamellari d'idroclorato di amilammina, che trattati con alcole anidro si separano da un poco di sale ammoniaco, e decomposti con potassa forniscono l'amilammina, che deacquificata e distillata bolle a 95° , e trasformata in cloroplatinato, mostra la composizione dell'alcaloide puro.

Con questo metodo si è preparato per mezzo della leucina ottenuta dalla raspatura di corno coll'acido solforico più di un'oncia di amilammina pura. Siccome la leucina può ricavarsi dalle sostanze proteiche fondendole coll'idrato di potassa, era da prevedersi che distillando le sostanze proteiche con potassa caustica si sarebbe ottenuto dell'amilammina. Difatto si può ottenere direttamente dal corno 4 in 5 p. % di amilammina pura.

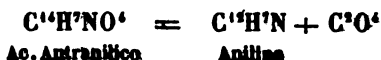
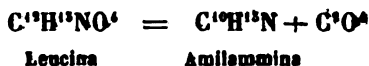
Per effettuare questa preparazione sono stati disciolti a caldo in piccola quantità di potassa concentrata 50 gr. di corno, e poi è stato distillato il liquido con precauzione. Il prodotto distillato è stato neutralizzato con acido idroclorico, poi

evaporato a secco, e trattato con alcole concentrato; il residuo della soluzione alcoolica distillato con potassa fornisce un liquido che in contatto della potassa caustica lascia separare uno strato oleoso di amilammina.

Sottomettendo l'alanina alla distillazione secca come la leucina, essa si decompone in un modo analogo trasformandosi in acido carbonico ed etilammina. L'esperienza è stata eseguita sopra circa due grammi di alanina. Il gas che si sviluppava raccolto nell'acido idroclorico ha fornito col bicloruro di platino un sale avente la composizione del cloroplatinato d'etilammina.

L'A. riguarda come cosa sicura che la glicocola sottomessa alla distillazione secca si trasformi in acido carbonico e metilammina; non ha però potuto tentare l'esperienza per mancanza di materia.

La scoperta di queste nuove reazioni dell'alanina e della leucina condurrebbe a ravvicinare questi corpi all'acido antranilico, che subisce per l'azione del calore una decomposizione consimile a quelle sopra ricordate; si ha difatto:



Limpicht dopo aver fatto osservare come non sia facil cosa l'immaginare per questi composti una costituzione che renda ben conto delle loro trasformazioni e del modo di loro produzione, termina la sua comunicazione colle seguenti parole « Qualunque sia per essere la costituzione di queste combinazioni, una nuova via rimane aperta per trasformare gli acidi negli alcoli corrispondenti; infatti Piria (1) ha scoperto che

(1) *Nuovo Cimento* III, 126.

alcuni acidi forniscono le loro aldeidi quando si distillano i loro sali coi formiati; Strecker ha dimostrato che le combinazioni ammoniacali delle aldeidi trattate con acido idrocianico ed acido idroclorico si trasformano in combinazioni omologhe alla glicocola; in questa nota rimane stabilito che tali combinazioni, come la leucina e l'alanina, danno origine all'amilamina ed all'etilamina, che, come è noto, trattate con acido nitroso si trasformano negli eteri nitrosi dell'alcole vinico e dell'alcole amilico ».



RICERCHE CHIMICHE SUL CYCLAMEN EUROPAEUM;
di S. DE LUCA.

Prima Parte: Cyclamina.

La radice del *cyclamen* (1) è un tubercolo che si presenta sotto la forma di un pane orbicolare schiacciato, di un colore bruno al di fuori e bianco nell'interno, munito di radicette nerastre. La pianta viene coltivata in Francia per i bei fiori porporini che presenta; ma il suo tubercolo contiene una materia zuccherina fermentescibile, dell'amido, della gomma ed alcune sostanze acri, irritanti e velenose. Il succo che si estrae da questo tubercolo è acido e possiede un sapore estremamente aere e stitico. In differenti parti del regno delle Due Sicilie e specialmente in Calabria, si fa uso di questi tubercoli per la pesca dei pesci di acqua dolce e si opera nel modo seguente: si prendono i tubercoli e si riducono in pasta, s'introduce questa in un sacco di tela resistente; quindi dopo aver situato il sacco in mezzo al torrente, in pieno mezzogiorno, quando il calore è elevato ed il cielo è sereno, si comprime col piedi per spremere il succo e farlo mescolare con l'acqua in cui si ope-

(1) Questo tubercolo contiene in proporzione media 80 per 100 d'acqua, e lascia con la completa combustione circa 7, per 100 di cenere. Quest'ultima, secondo l'analisi fatta dal sig. Ubaldini, contiene potassa, soda, calce, magnesia, silice, cloro, acido solforico, acido fosforico e ossido di ferro, senza alcuna traccia di manganese o di alluminio.

ra. Si produce allora una gran quantità di spuma che viene diffusa dalla corrente dell'acqua e ben presto i pesci risentono il veleno e vengono a nuotare alla superficie; prima sono i più piccoli, che compariscono e si mostrano in uno stato di stordimento, quindi vengono i più grossi i quali tentano con violenti sforzi di raggiungere la riva, ove possono prendersi con facilità. Il giorno appresso si trova sulle rive, qualche pesce morto, e se la temperatura dell'atmosfera è alta non è difficile rinvenirlo in stato di putrefazione. In qualche caso speciale, si attacca all'estremità di un lungo bastone una sacchetta di tela piena della suddetta pasta e si fa penetrare nelle fessure delle rocce sotto l'acqua. I pesci sono allora obbligati ad uscire dalla loro dimora ed entrano in una rete appostata in prossimità. Tali fatti e tali proprietà hanno dato luogo alle ricerche chimiche su cui si raggrira il presente lavoro. Questa prima parte comprende l'estrazione della materia velenosa contenuta nel tubercolo del *cy-clamen*, la ciclamina, e lo studio delle sue principali proprietà.

Si è operato su quattro chilogrammi di tubercoli di *cy-clamen europaeum*: dopo averli lavati esternamente con acqua distillata, e quindi tagliati in piccoli pezzetti, sono stati introdotti in un gran pallone con 4 litri di alcole rettificato. Si è lasciato il tutto a sé stesso per 45 giorni all'oscurità, e dopo questo tempo si è decantato l'alcole. Gli stessi tubercoli sono stati successivamente pestati in un mortaio e nuovamente introdotti nello stesso pallone con 8 litri di alcole il quale a capo di un mese si è tolto colla compressione. La materia che conservava ancora un leggiero sapore acro, si è ridotta in pasta, la quale si è mescolata dentro al suddetto recipiente con 2 litri di alcole. Dopo 20 giorni di contatto si è spremuto tutto l'alcole. Si è riunito il liquido di questi tre trattamenti, e dopo averlo filtrato se n'è condensata la più gran parte per mezzo di distillazione a bagno maria. Il residuo così ottenuto ha un aspetto gelatinoso; è stato evaporato a secco fuori dell'azione della luce in una cassula di porcellana a bagno maria, e disciolto quindi completamente a freddo nell'alcole rettificato.

Le soluzioni alcoliche di questi trattamenti, riunite e filtrate sono state versate in una cassula, e abbandonate all'evaporazione spontanea per 40 giorni. Dopo questo tempo si è de-

positata nel fondo della cassula una materia biancastra, non cristallina, in forma di piccole agglomerazioni. Questa sostanza si è raccolta con tutta la cura, si è lavata più volte con alcoole freddo, e quindi si è disciolta in alcoole bollente. La soluzione alcolica deposita col raffreddamento la materia disciolta sempre nella stessa forma di agglomerazioni amorfe: è questa la materia attiva contenuta nel tubercolo del *cyclamen*, la ciclamina, che deve essere disseccata all'oscuro nel vuoto ed in presenza dell'acido solforico concentrato. Ecco adesso le proprietà di questo nuovo prodotto.

La ciclamina è una sostanza amorfa, bianca, senza colore, opaca, friabile e leggiera, neutra ai reattivi; esposta al contatto dell'aria umida, aumenta di volume, e assorbe una gran quantità d'acqua. Messa in contatto con acqua fredda acquista una certa trasparenza e prende l'aspetto di una gelatina molto adesiva e vischiosa; con l'evaporazione spontanea della sua soluzione alcolica fatta a freddo, o col raffreddamento della stessa soluzione fatta a caldo, si deposita sotto forma di piccole agglomerazioni amorfe e bianche che imbruniscono all'azione diretta della luce; a freddo, si discioglie facilmente nell'acqua, e la soluzione produce una spuma abbondante con l'agitazione, come l'acqua di sapone, ed ha inoltre la proprietà singolare di coagularsi, come l'albumina, alla temperatura di 60 a 75 gradi. Col raffreddamento, e dopo due o tre giorni di riposo la parte coagulata si ridiscioglie nell'acqua madre, e può nuovamente coagularsi col calore; allorchè però la soluzione acquosa di ciclamina è concentrata e si lascia per qualche giorno all'azione dell'aria e della luce diffusa, essa si coagula col calore, ma col tempo la parte coagulata non si ridiscioglie più completamente nell'acqua madre, e si produce al contrario un deposito polverulento che sembra differire dalla ciclamina. Essa non contiene azoto, e si discioglie in gran proporzione nell'alcoole con l'ajuto di una leggiera elevazione di temperatura; non manifesta la presenza nè di fosforo nè di zolfo, e, riscaldata sopra una lamina di platino, lascia un carbone voluminoso che brucia senza lasciare residuo; la sua soluzione acquosa non è colorita dall'iodo nemmeno dopo averla fatta coagulare col calore; non riduce il tartrato di rame e potassa, e non fermenta col lievito di birra.

La sua soluzione acquosa assorbe con facilità il vapore di bromo e si coagula senza colorirsi, purchè il bromo non sia in eccesso; il cloro agisce nella stessa maniera. Coll'azione della sinaptasi, coadiuvata da un leggiero calore (30 a 35 gradi) a bagno maria si sdoppia producendo del glucosio che riduce il tartrato di rame e potassa e fermenta con sviluppo di acido carbonico e formazione di alcole; l'acido acetico la discioglie a freddo e non la coagula col calore; l'acido idroclorico a freddo la discioglie, ed a circa 80° la coagula con produzione di glucosio; coll'acido solforico concentrato la ciclamina dà luogo ad una colorazione gialla, che diviene in seguito di un rosso violaceo persistente; questa colorazione sparisce coll'aggiunta di un'eccesso di acqua, e contemporaneamente, si produce un precipitato bianco; il bicloruro di mercurio a freddo è inattivo sulla soluzione acquosa della ciclamina, mentre che l'acido gallico la coagula; l'acido azotico l'attacca anche a freddo e forma dei composti acidi che si combinano agli alcali; per altro lo stesso acido azotico agisce differentemente sulla ciclamina secondo il suo stato di concentrazione, e la sua azione diviene energica coll'ajuto del calore. In contatto della potassa fusa, la ciclamina sviluppa una quantità di idrogeno e produce un'acido particolare poco solubile nell'acqua; il sapore della ciclamina si manifesta dopo qualche istante con un'asprezza particolare, che attacca specialmente la gola; la ciclamina si scioglie a caldo senza decomorsi nella glicerina, nell'alcole assoluto, nello spirito pirolegnoso e negli alcali; gli alcoli la disciolgono a freddo, ma in piccola quantità; è insolubile nell'etere; nel solfuro di carbonio, nel cloroforme, nell'essenza di trementina, negli oli essenziali. L'analisi elementare della ciclamina dà i risultati seguenti:

	I	II
Carbonio.	54,55	54,54
Idrogeno.	9,11	9,12

L'azione del succo dei tubercoli di *cyclamen* e quella della ciclamina sull'economia animale, sono degne di essere ricordate; infatti, il succo di questi tubercoli introdotto nello stomaco di un coniglio nella dose di 10 grammi ed anche di 20, non

produce la morte all'animale, e non è inutile il fare osservare che i porci mangiano impunemente i tubercoli di *cyclamen*. Al contrario, lo stesso succo agisce come venefico sopra i piccoli pesci tenuti in una gran quantità di acqua (1 centimetro cubo di succo in 2 o 3 litri d'acqua). Si può salvare la vita a qualche pesce dopo l'azione della sostanza venefica, sostituendo all'acqua avvelenata dell'acqua fresca, e rianuovandola frequentemente.

Il sig. Bernard si è compiaciuto fare qualche esperienza col succo estratto da due tubercoli che io aveva messi a sua disposizione, iniettandolo nel polmone e nel tessuto cellulare per vedere se la materia attiva offre qualche analogia col curaro. Esso ha impiegato il succo che era stato spremuto da tre giorni ed ha fatto i seguenti esperimenti: 1° ne ha iniettati due grammi nel gozzo di un grosso verdone, il quale è morto con una grande rapidità; 2° ne ha iniettati quattro grammi nella trachea di un coniglio, ed esso è morto in 10 minuti con convulsioni; 3° un grammo di liquido introdotto sotto la pelle di un verdone, ha prodotto la morte a capo di venti minuti con convulsioni; 4° una rana che ha ricevuto sotto la pelle due grammi della soluzione, è morta dopo una mezz'ora: erano cessati i battiti del cuore, i nervi ed i muscoli erano pochissimo eccitabili, e gli intestini si trovavano considerevolmente inturgiditi e distesi da gas sviluppati.

Tutte queste esperienze mostrano che la materia attiva contenuta nel tubercolo *cyclamen*, agisce sulla economia animale presso a poco come il curaro, se non che in una maniera meno energica. La soluzione acquosa della ciclamina ha un'azione analoga.

L'azione venefica della ciclamina e del succo del *cyclamen* è quasi neutralizzato dal bromo. Ecco alcune esperienze che sono state fatte nel laboratorio del sig. Bernard per riconoscere se il bromo agiva sulla ciclamina in modo da annullarne gli effetti sull'economia animale, come egli fa per il veleno del curaro. 1° Introducendo sotto la pelle di una rana un decimetro cubico di una soluzione acquosa di ciclamina, essa morì dopo 5 minuti; 2° una seconda rana, collo stesso trattamento, ma operando con la soluzione di ciclamina saturata di vapori di bromo, sopravvisse 3 ore e mezzo; 3° introdotti due centimetri cubici di succo di *cyclamen* sotto la pelle di un'altra

rana, morì con convulsioni dopo 20 minuti; 4° la stessa quantità di succo saturato di vapori di bromo produsse la morte di una rana dopo 4 ore.

La ciclamina per la sua proprietà di coagularsi col calore rassomiglia all'albumina; per il modo di depositarsi dalle soluzioni alcoliche si ravvicina alla mannite; per il carattere di spumeggiare con l'agitazione della sua soluzione acquosa, sembra analoga alla saponina; per la sua solubilità nell'acqua dopo la coagulazione, potrebbe confondersi con qualche sale organico di calce; per la sua azione sull'economia animale, essa si comporta come il curare, e per i suoi adoppiamenti presenta i caratteri della salicina e della populina.

La soluzione acquosa di ciclamina osservata con gli apparecchi del sig. Biot presenta un debole potere rotatorio a sinistra.

Terminerò col dire che sono stato molto aiutato, in tutte le esperienze, dal mio amico il sig. Ubaldini.



SULLA PREPARAZIONE DEL MAGNESIO E SOVRA ALCUNE SUE
PROPRIETÀ; H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE E CARON.

(*Comptes Rendus*, XLIV, 394).

Estratto.

GH Autori insistono sovra una proprietà del magnesio, che secondo essi non era fin qui stata avvertita dagli sperimentatori che si sono occupati di questo metallo. Essi hanno osservato che il magnesio, che per tante analogie si ravvicina allo zinco, è volatile come questo metallo, e si volatilizza presso a poco alla stessa temperatura dello zinco. Essi hanno distillato con facilità circa 30 grammi di magnesio in un apparecchio di carbone. Quando il metallo è puro si volatilizza senza lasciare residuo, ed il metallo sublimato è bianco, e circondato da un leggero strato di magnesia. Se il magnesio è impuro nella navetta di carbone rimane un residuo bruno di una composizione molto complicata, ed il metallo distillato si trova unito a piccoli aghi scoloriti e trasparenti, che si decompongono fa-

elemento in ammoniaca e magnesesia, e che sembrerebbero accennare all'esistenza di un azoturo di magnesio.

Il magnesio si fonde ad una temperatura prossima a quella della fusione dello zinco. Riscaldato ad un grado di calore più elevato brucia con fiamma risplendente e con tutti quei fenomeni che accompagnano la combustione di un metallo volatile il cui ossido è fisso ed infusibile.

Il peso specifico del magnesio è 1,75. Questo metallo è dotato di durezza tale che permette di limarlo, e di fargli acquistare una superficie ben levigata e risplendente. All'aria si mantiene assai bene specialmente quando è puro ed ha la superficie pulita.

Per ottenere il magnesio, gli Autori operano nel modo seguente. Si prepara il cloruro di magnesio col metodo ordinario, e si mescolano 600 grammi di questo sale con 100 gr. di cloruro di sodio precedentemente fuso e polverizzato, e con 100 gr. di fluoruro di calcio puro; al miscuglio si aggiungono 100 gr. di sodio in pezzi e si mescola il tutto intimamente. Questa massa s'introduce poi in un crogiolo di terra arroventato, che si munisce del suo coperchio; la reazione si manifesta dopo breve tempo; quando essa è cessata si agita la massa con un regolo di ferro, finchè la sostanza fusa non si trova in uno stato omogeneo, poi si estrae il crogiolo dal fuoco, e quando la massa salina è prossima a solidificarsi si agita di nuovo cercando di riunire i globuli di magnesio che si trovano sparsi in essa, quindi si versa sopra una lamina di ferro, e dopo averla triturrata si raccolgono i grani metallici. Fendendo di nuovo la massa si possono riunire nuove quantità di metallo. Dalle proporzioni di materiali sopra indicati gli Autori hanno ottenuto 45 gr. di magnesio.

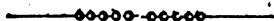
La distillazione del magnesio si fa in una navetta di carbone compatto contenuta in un tubo della stessa sostanza, che si riscalda ad un forte calor rosso mantenendolo in posizione inclinata, e facendolo attraversare da una lenta corrente d'idrogeno. Il metallo si trova condensato a poca distanza della navetta; per riunire assieme i globuli si fondono in un miscuglio di cloruro di magnesio, di cloruro di sodio, e di fluoruro di calcio; aumentando la proporzione di quest'ultimo si può rendere il miscuglio meno fusibile del metallo, ciò che permette di colarlo nell'istante in cui la massa si solidifica. Se la corrente

d'idrogeno fuses rapida una porzione della polvere metallica vien trascinata dal gas, che acceso brucia con una fiamma delle più risplendenti.

La redazione degli *Annalen der Chemie* riferendo il precedente lavoro, nel tomo ci pag. 356, ricorda che Wöhler aveva già da molto tempo avvertito che il magnesio deve essere un metallo volatile giacchè esso brucia con fiamma bianca come lo zinco, producendo dei fiocchi bianchi di magnesia.

Wöhler aggiunge poi, nel luogo citato, che ha preparato il magnesio col metodo di Deville e Garen con pietra ruscita. Siccome però ponendo la massa salina ancor calda in contatto dell'aria non si può evitare una parziale ossidazione del metallo, egli preferisce di lasciarla nel crogiolo, e di separare quindi i globuli metallici per mezzo dell'acqua; essi acquistano una superficie ben tersa tenendoli per qualche istante in una soluzione diluita di sale ammoniacale, o di carbonato d'ammoniaca.

Secondo Wöhler la riduzione del magnesio può farsi anche impiegando direttamente il sale doppio che si ottiene evaporando soluzioni miste di cloruro di magnesio e di cloruro di sodio, e poi fondendo il prodotto, giacchè il cloruro di magnesio rimane in questo caso inalterato, come quando si adopera sale ammoniacale.



SULLA DECOMPOSIZIONE CHE LA SOLUZIONE DI CLORURO DI CALCE
SUBISCE PER L'AZIONE DEL CALORE; GUST. SCHLIEPER.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* 4, 171).

Estratto.

La diversità dei risultati che sono indicati dagli sperimentatori sulla decomposizione che subisce la soluzione del cloruro di calce per l'azione del calore, ha dato motivo all'Autore a fare alcune ricerche su questo soggetto.

La soluzione del cloruro di calce è stata preparata facendo passare una corrente di cloro nel latte di calce in eccesso, ed è stata sempre adoperata la soluzione chiara alcalina, per porsi nelle condizioni stesse nelle quali si opera in pratica.

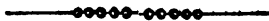
Adoperando soluzioni graduate l'A. ha potuto vedere che i risultati variano a seconda della concentrazione delle soluzioni che si sottoponevano alla ebollizione, ed ha osservato che facendo bollire delle soluzioni di cloruro di calce molto diluite non si sviluppa ossigeno, ma a capo ad un certo tempo l'ipoclorito si decompone in cloruro di calcio e clorato di calce; facendo invece bollire soluzioni concentrate ha luogo sviluppo di ossigeno e formazione di clorato di calce, e la quantità di questa sale è in ragione inversa della concentrazione delle soluzioni adoperate.

Nel corso di queste esperienze non si è mai osservata formazione di acido cloroso.

L'A. si è posto la questione se lo sviluppo d'ossigeno dipenda dalla concentrazione della soluzione, ovvero se sia da attribuirsi alla temperatura più elevata alla quale ha luogo l'ebollizione di una soluzione concentrata. Ha perciò riscaldato a 100° soluzioni concentrate di cui aveva già esaminato il modo di decomposizione, e scaldato a 110° in tubi chiusi soluzioni diluite già sottoposte all'esperienza. Esso ha trovato che le soluzioni concentrate si decompongono a 100° con sviluppo d'ossigeno come quando si fanno bollire, e che quelle diluite nemmeno a 110° sviluppano ossigeno, ma si trasformano completamente in clorato e cloruro secondo l'equazione seguente:



La decomposizione delle soluzioni di cloruro di calce dipende dunque unicamente dalla loro concentrazione, e non dalla temperatura a cui vengono riscaldate.



SUL CARBONE DECOLORANTE, E SULLA SUA PROPRIETÀ
DI ASSORBIRE ALCUNI GAS; J. STENHOUSE.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* c1, 243).

Estratto.

Per la decolorazione dei liquidi acidi si è adoperato fin qui il carbone animale depurato che si ottiene estraendo dal nero d'osso i sali calcari per mezzo dell'acido idroclorico. Ma siccome questo carbone si vende ad un prezzo molto elevato, l'Autore ha cercato di sostituire ad esso negli usi industriali un preparato più economico. Egli è riuscito a preparare un carbone adatto alla decolorazione dei liquidi acidi unendo intimamente il carbone vegetale coll'allumina.

L'A. discioglie nell'acqua 54 p. di solfato d'allumina del commercio (ottenuto trattando con acido solforico concentrato argilla, scevra più che è possibile da ferro e da calce) e fa digerire la soluzione con 92 $\frac{1}{2}$ p. di carbone di legno finamente polverizzato, poi evapora a secchezza ed arroventa il miscuglio in crogioli chiusi fino che l'acqua e l'acido solforico non sono completamente espulsi. Il carbone così ottenuto contiene 7 $\frac{1}{2}$ p. % di allumina, proporzione che fornisce il prodotto più efficace.

Un tal carbone può servire per la decolorazione di tutti i liquidi acidi, eccettuati quelli che contengono una gran quantità di acido solforico libero, perchè in questo acido si discioglie un po' di allumina. Le soluzioni di acido tartarico e di acido citrico sono così bene decolorate da esso, come dal carbone animale purificato.

Per adoperare il nuovo carbone bisogna ridurlo in polvere molto fina e farlo bollire alcuni minuti col liquido. Il prezzo al quale può prepararsi il carbone alluminifero non supera quello del carbone d'ossa ordinario, ed esso offre in oltre il vantaggio di non rendere i liquidi decolorati tanto impuri quanto le altre specie di carbone decolorante, come lo mostrano le esperienze seguenti.

Parti eguali di acido tartarico sono state decolorate col nuovo carbone, con nero d'osso, e con carbone animale lavato; evaporando i liquidi, e calcinando i residui si ottennero

impiegando carbone alluminifero	0,32	p. C di ceneri
• carbone d'ossa	7,58	• • •
• carbone animale lavato.	3,84	• • •

Un carbone animale artificiale può essere anche preparato imbevendo del carbone vegetabile polverizzato con una soluzione di fosfato basico di calce nell'acido idroclorico in modo che il carbone ritenga, quando è stato disseccato e riscaldato al rosso come l'altro, $7 \frac{1}{2}$ p. % di fosfato. E esso scolora benissimo, ma è chiaro che non può impiegarsi che con liquidi neutri.

L'A. ha preparato ancora un altro surrogato al carbone animale depurato per mezzo dell'idrato di calce e di un miscuglio di pece e di catrame. Si riscalda 1 libbra di pece fino che non è fusa, si aggiungono ad essa 2 libbre di catrame liquido, poi 7 libbre d'idrato di calce finamente polverizzato; si riscalda e si agita la massa fino che non è divenuta una polvere secca, poi si arroventa in un crogiolo ovvero in una storta di ferro, quindi si tratta con acido idroclorico diluito e in fine si lava con acqua distillata. Si ottiene così un carbone leggiero, molto poroso quasi formato di puro carbonio, che si mostra per le soluzioni di campeggio 4 volte più attivo che il carbone animale depurato.

L'A. crede poter distinguere tre specie di carbone decolorante: 1°. Quella specie di carbone che decolora in virtù della sua porosità, come il carbone animale o quello di pece sopra descritto; 2°. Il carbone che agisce in virtù della base o del sale che contiene, come il carbone alluminifero, e quello fabbricato col fosfato di calce; 3°. Il carbone che agisce in parte per la sua divisione, ed in parte per il sale che contiene come il carbone d'osso ordinario.

Egli convalida il suo modo di vedere con le esperienze seguenti. Parti eguali di carbone contenente allumina, di nero d'osso, di carbone depurato, e di carbone preparato con pece, sono stati fatti bollire con soluzione di campeggio fino che non erano saturi di materia colorante, poi lavati sopra un filtro con ammoniacca acquosa. La soluzione ottenuta colla prima specie di carbone era di color gialle paglia perchè la materia colorante era rimasta in combinazione chimica coll'allumina. La soluzione ot-

tenuta col nero d'osso era più cupa, giacchè il fosfato aveva ritenuto solo una certa quantità di materia colorante. Le soluzioni poi delle due ultime specie di carbone formato da carbonio diviso erano cariche di materia colorante, che non era ritenuta che solo debolmente dal carbone.

Esaminando di confronto la facoltà assorbente per alcuni gas di diverse specie di carbone decolorante, l'A. ha ottenuto i risultati seguenti:

Carbone impiegato 1 GRAMMO	Gas assorbiti		
	AMMONIACA	ACIDO CARBONICO	ACIDO IDROCLOR.
Carbone di legno ordinario. . . .	145 c. c.	15 c. c.	158,7 c. c.
» animale ordinario	106 »	2,5 »	—
» animale depurato	210 »	0 »	185 »
» con 7 1/2 p. % Al_2O_3 . . .	212,5 »	12,5 »	177,5 »
» con 7 1/2 p. % fosf. di calce	152,5 »	10 »	—
» puro ottenuto dal catrame	535 »	0 »	180 »
» con 5 p. % di platino . .	142,5 »	0 »	135 »



**RICERCHE ASTRONOMICOFISICHE ISTITUITE SUL PICCO
DI TENERIFFA DAL PROF. C. PIAZZI SMYTH.**

(*Monthly Notices of the Roy. Astr. Soc.* xvii, 107).

Estratto.

Nel volume III (pag. 435) del *Nuovo Cimento* abbiamo parlato del viaggio scientifico che il sig. Prof. Piazza Smyth si proponeva di fare al Picco di Teneriffa nelle Isole Canarie, ed abbiamo accennato la utilità che da quella spedizione poteva derivare tanto per l'astronomia che per la fisica. Quel progetto del Prof. Smyth ebbe piena esecuzione, e dal breve ragguaglio contenuto nel Giornale della R. Società Astronomica di Londra, si può dedurre che molto interesse devono avere i resultamenti

ottenuti; la estesa pubblicazione di quelli è però ritardata dalla necessità di dover prima presentare ufficialmente un rendiconto generale all'Ufficio dell'Ammiragliato.

Mentre si attendono più ampie notizie, ecco intanto ciò che dal citato Giornale si raccoglie in proposito.

Lo scopo principale della spedizione era di riconoscere « fino a qual grado le osservazioni astronomiche potevano essere avvantaggiate eliminando la terza parte più bassa dell'atmosfera ».

Perciò si stabilì che il Prof. Piazza Smyth fosse provvisto di una certa somma di danaro onde potesse intraprendere una tale ricerca.

La somma necessaria fu da principio stimata di 300 lire sterline; ma in seguito, essendosi ampliato il progetto, fu portata fino a 500 sterline: e quest'ultima somma fu dall'Ufficio dell'Ammiragliato immediatamente posta a disposizione del Prof. Smyth, colla sola ingiunzione che non dovesse essere oltrepassata.

Nei mesi di Aprile e di Maggio 1856 si fecero gli opportuni preparativi. Frattanto da alcuni distinti individui e da diverse Società scientifiche furono presentate varie note in cui suggerivansi le ricerche da farsi, e queste eran tante da richiedere molti osservatori ed una spesa molto maggiore dell'assegnata, e sebbene il Prof. Smyth fosse risoluto di non oltrepassar quella somma, pure non fu contento finchè varii utilissimi strumenti prestatigli da alcuni privati personaggi non lo misero in grado di potere, in qualche modo, soddisfare alle numerose richieste che per l'utile della scienza gli venivano indirizzate.

Fra i varii strumenti prestati, che noi non staremo qui a tutti enumerare, trovavasi un gran cannocchiale dell'apertura di 7 pollici e mezzo e della distanza focale di 12 piedi, montato paralatticamente ed avente un moto di orologeria.

Il sig. R. Stephenson, membro del Parlamento, offrì poi gratuitamente la sua nave « Titania » di 140 tonnellate equipaggiata di 16 uomini e di tutte le provvisioni necessarie per il tempo della spedizione.

Il Prof. Piazza Smyth si imbarcò su quella nave il 24 di Giugno.

Nel viaggio egli mise in prova il suo sostegno a impernamento libero (*free-revolver stand*), che fu trovato vantaggiosissimo, poichè con esso può tenersi un cannocchiale costantemente rivolto ad un oggetto lontano, qualunque sia il movimento della nave.

Il Prof. Smyth sbarcò in Teneriffa, a Santa Croce, il dì 8 di Luglio.

Il terreno inferiore dell'isola fu sperimentato poco atto alle osservazioni astronomiche a causa delle abbondanti nubi prodotte dai venti alisei ed a motivo della violenza del vento.

Dal 14 Luglio al 20 Agosto il Prof. Smyth si trattenne sul monte Guajara (latitudine $28^{\circ} 12' N$, longitudine $16^{\circ} 38' Ovest$ da Greenwich) all'altezza di 8843 piedi (2695 metri). Questa stazione era al disopra delle nubi prodotte dai venti alisei, e dei così detti cumoli e cumoloni che appariscono inferiormente; ma però ancora a quest'altezza trovavansi delle nubi meno dense come i cirri e i cirro-cumoli che apparivano circa ogni cinque giorni.

In quella situazione il cielo si presentava dunque assai favorevole in quanto all'esser libero dalle nubi, e per esser la cima di una montagna il vento vi dominava assai poco, lo che deveasi attribuire al trovarsi quel luogo prossimamente situato sulla linea di separazione fra il vento inferiore che spirava da N. E., e il vento superiore che spirava da S. O. La temperatura era moderata 70° (*Fahrenheit*) di giorno e 40° di notte (21° e 4° centigradi). La siccità era eccessiva tanto di notte che di giorno, sebbene il paese sottoposto e il mare all'intorno fossero coperti di un denso strato di nubi. L'elettricità era sempre resinosa e giammai abbondante. L'irraggiamento del sole era molto energico e sorpassava le gradazioni degli strumenti con cui misuravasi. Ancora l'irraggiamento della luna fu trovato assai sensibile mediante un termomoltiplicatore, senza altra condensatione che il piccolo cono comunemente applicato a tali strumenti.

Sotto tali condizioni climatologiche fu montato un equatoriale appartenente all'Osservatorio di Edimburgo, munito di un cannocchiale della distanza focale di 5 piedi; e fu trovata che la forza visiva del cannocchiale era considerevolmente aumen-

tata. A Edimburgo il Prof. Smyth non aveva mai potuto vedere la compagna della α Lira; sebbene questa stella passi più prossima al zenit di Edimburgo che a quello di Teneriffa a Guajara questa compagna, che è di 11^a grandezza, fu veduta costantemente; e furono ancora vedute altre compagne di stelle doppie della 13^a e 14^a grandezza. Di più gli oggetti celesti apparivano quivi molto meglio definiti che a Edimburgo.

A misura che il sole si avvicinava all'orizzonte fu osservato che nello spettro solare vi era un aumento dell'estremità rossa; le linee nere diventavano meglio definite, e crescevano di numero, di ampiezza e di oscurità; però fu notato che alcune di quelle linee rimanevano invariabili, sebbene comprese fra altre che cambiavano.

Ancora della luce zodiacale furono fatte regolari osservazioni, che però non starebbero a confermare le recenti teorie.

La visione fu, per ogni rapporto, riconosciuta migliorata più di quello che generalmente attendevasi da un'altezza di 9000 piedi: e ciò devesi evidentemente attribuire all'aver sormontato gli strati più bassi dell'atmosfera, i quali son sempre viziati da impure particelle materiali.

L'elemento nocivo alla trasparenza dell'aria non cessa però del tutto all'altezza di 9000 piedi, e perciò fu determinato di sperimentare una altezza maggiore.

La seconda stazione scelta a tale scopo fu Alta Vista (latitudine 29° 16' N, longitudine 16° 38' O) ove il Prof. Smyth si trattenne dal 21 Agosto al 19 di Settembre. Questo luogo era situato sul declive del Picco all'altezza di 10710 piedi (3264 metri) al disopra del mare, ed era più basso della cima del Picco di 1500 piedi; da tre lati era circondato dai depositi della lava, ed era il punto più elevato al quale potevasi giungere senza impiegare molto tempo e molto denaro per situarvi gli opportuni strumenti.

In questa località si aveva una temperatura da 56° a 38° F. (13° e 3° C.): la siccità era grandissima, ma però un poco minore che alla prima stazione: l'irraggiamento del sole era quivi più energico.

In questo luogo fu eretto il grande equatoriale.

Le stelle di 10^a grandezza si vedevano benissimo, e le stel-

le doppie rimanevano perfettamente separate. Fu osservata la *B* della *S. Andromeda*, e fra le due componenti vedevasi una linea nera, ma i loro dischi apparivano da quella parte un poco depressi. Furono osservate 20 stelle doppie onde giudicare della forza e della nettezza della visione, e 34 stelle furono osservate per giudicare dei colori.

Il lembo del sole fu esaminato frequentemente per vedere se vi si potevano scorgere le protuberanze rosse; ma un'unica volta vi fu apparenza di felice riuscita.

La luce zodiacale, quella crepuscolare, e lo spettro furono nuovamente soggetti di osservazione fino a tanto che la stagione non si guastò completamente il 14 di Settembre, un mese prima del consueto; e il Prof. Smyth abbandonò quel luogo il 19 dello stesso mese.

Fu però bastantemente provato che la forza visiva per le osservazioni astronomiche va considerevolmente migliorando dall'altezza di 9000 a quella di 10700 piedi; e perciò è desiderabile di tentare ancora una stazione più elevata. La cima del Picco non è adattata a motivo dei vapori caldi e zolforosi che continuamente emanano dal cratere; esaminando però la parte più elevata della montagna fu trovato un luogo situato all'altezza di 11700 piedi (3566 metri) molto distante dal cratere, e facilmente accessibile ai muli, qualora si spendesse una mediocre somma per praticarvi le strade fra mezzo ai blocchi di lava.

Una tale località potrebbe facilmente essere abitata nell'estate, e vi si potrebbero istituire osservazioni importantissime. Forse però neppure essa sarà abbastanza alta onde potere scorgere le prominente rosse del sole; ma varrebbe la pena di provare questa stazione prima di intraprendere un viaggio molto più lungo e scabroso, o sulle cordigliere dell'Ande, o sui monti dell'Himalaya.

Il Prof. Piazza Smyth desidera di poter ripetere questa sua spedizione, lo che certamente gli verrà fatto di conseguire in un paese ove con tanta munificenza e saviezza proteggesi l'incremento delle utili cognizioni.



Fig. 1.

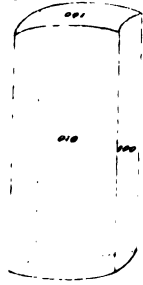


Fig. 8.

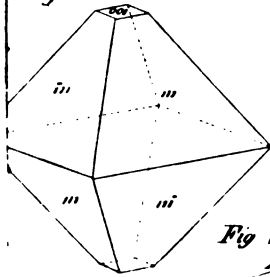


Fig. 9.

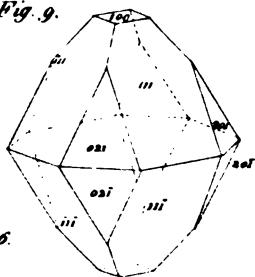


Fig. 16.

Fig. 10.



Fig. 13.



Fig. 18.

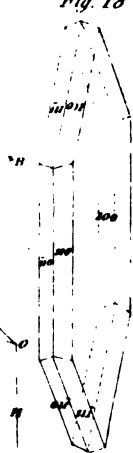


Fig. 17.

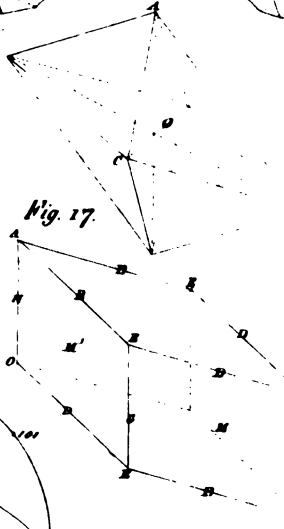


Fig. 19.

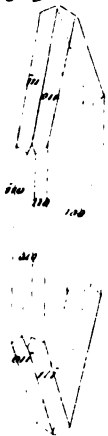


Fig. 20.

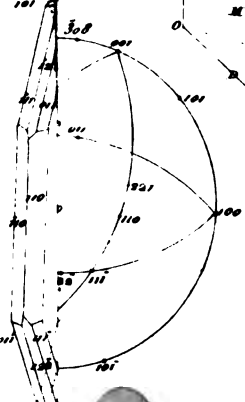


Fig. 23.



Fig. 24.

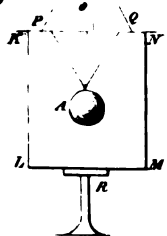
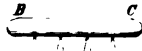
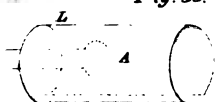
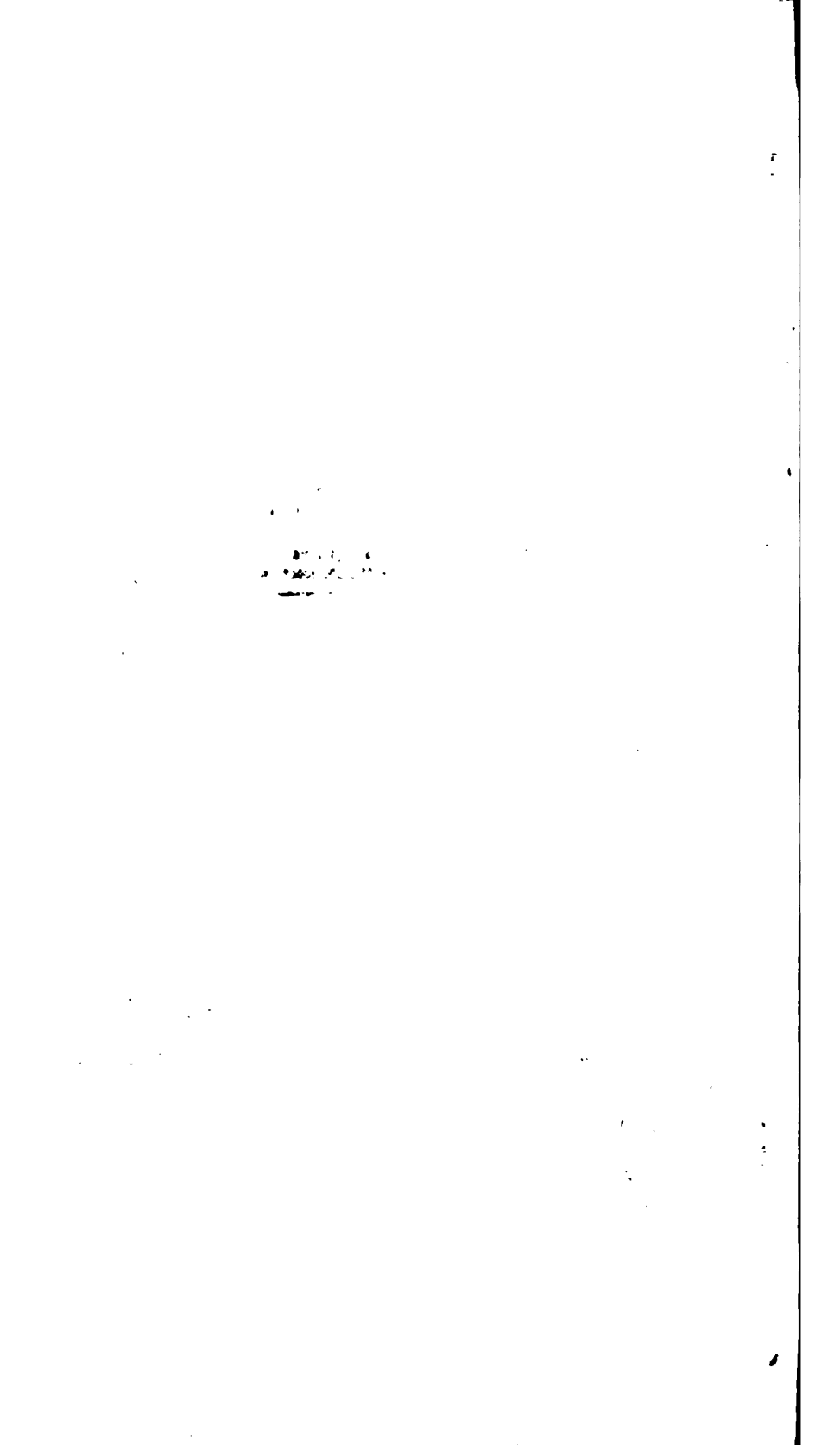


Fig. 27.



Fig. 33.





ALCUNE OSSERVAZIONI SULLE TEMPERATURE DELLE FUMAROLE
CHE SI GENERANO SULLE LAVE DEL VESUVIO; DEL PROF. LUIGI
PALMERI.

È risaputo, come sulle lave già impetrite ed in via di raffreddamento si stabiliscano alcuni centri di calore, nei quali le scorie si mantengono per più lungo tempo incandescenti, e dai quali esce fumo più o meno copioso con altre sostanze aeriformi, come acido cloridrico, solforoso ec. Sulle scorie che circondano coteste fumarole, si generano svariate sostanze come per sublimazione: cloruro sodico, cloruri di ferro, e di rame ec.

Alte volte le fumarole cominciano a manifestarsi col primo indurire delle lave, altre volte appaiono molto più tardi, come se nuovo calore sopravvenisse in quelle materie, che già erano in via di regolare raffreddamento. Ci ha delle fumarole, che mentre sembravano semispeinte, si riaccendono di nuovo. In somma le meraviglie delle fumarole, che si formano sulle lave, son tante da meritare la più seria attenzione del fisico, del chimico e del geologo; ed io mi penso che quando i numerosi misteri che ascondono le fumarole delle lave si saranno dichiarati, la teoria del vulcani avrà fatto un passo immenso, perchè forse un vulcano altro non è fuorchè un' enorme fumarola, siccome la fumarola è un vulcano in miniatura.

Cotesti fenomeni delle fumarole delle lave, d'ordinario si osservano alla sfuggita, visitando qualche volta le lave nel periodo del loro raffreddamento. Delle osservazioni continue e prolungate sono state forse fatte la prima volta da me sotto certi rispetti sulle copiose lave dell'incendio del Vesuvio cominciato il 4° di Maggio del 1855 e finito il dì 27 dello stesso mese, le quali lave essendo passate in gran copia a piè del R. Osservatorio vesuviano hannomi offerto l'occasione di seguire l'andamento delle numerose fumarole, che si vedevano sulle medesime.

Mi restringo per ora a notare alcune osservazioni rela-

tive alle temperature di coteste fumarole studiate per diciotto mesi.

Nelle lave fluenti il fumo esce più copioso verso gli orli delle medesime ove per raffreddamento si formano quelli argini, o *murene*, sulle quali appariscono le prime fumarole. Dopo che le lave hanno cessato di fluire, altre fumarole appariscono in mezzo alle scorie senza poter discernere alcuna legge nella loro distribuzione. Vi sono bensì dei luoghi in cui se ne veggono molte, e dei luoghi che ne sono del tutto privi. Nella eruzione del 1855 il maggior numero di fumarole si mostrò nel fosso della Vetrana e distribuite per rannamenti o gruppi che dir si vogliamo. Alcune di queste fumarole spariscono dopo pochi giorni, altre dopo mesi, ed altre finalmente durano anni, quantunque collocate, almeno apparentemente, nelle stesse condizioni e nello stesso sito; e pure in sul principio tutte hanno ad un di presso la stessa temperatura e tutte sono sulla medesima lava. Ce n'ha di quelle che non appariscono da principio, ma alquanto tempo dopo che le lave han cessato di fluire. Così nel fosso della Vetrana ne apparve una alla fine di Giugno ed un'altra alla fine di Ottobre. Di tutte le fumarole apparse sulle lave del 1855, solo una è ancora in piena attività d'incandescenza di fumo e di sublimazioni.

Nel mese di Novembre del 1855 le fumarole più attive aveano una temperatura da fondere il vetro con molta facilità, ed altre valeano a rammollirlo tanto da poterne saldare i pezzi, il che darebbe una temperatura di circa 500°. Alcune di queste fumarole in Maggio del 1856 fondevano il piombo, lo zinco, l'antimonio ec., ed altre rammollivano il vetro. In Novembre del medesimo anno alcune di quelle, che in Maggio fondevano il piombo, presentavano una temperatura di 450° ed altre maggiori, ma ancora ce n'era alcuna che rammolliva un poco il vetro. Tutte queste fumarole sono sul medesimo letto di lave della medesima grossezza di 50^m e della larghezza di 250.

Dopo diciotto mesi da che le lave erano uscite dal seno del vulcano, cioè nel Novembre del 1856 il termometro introdotto tra le scorie ad un mezzo metro di profondità nel

fosso della Vetrana segnava un eccesso di temperatura su quella dell'ambiente contiguo di 10 a 20° nei luoghi in cui non ci erano fumarole; alla stessa profondità poi nelle fumarole spente o semispente da 40 a 200°, e nelle attive da 300 a 350°, e questo sopra una lava di grossezza ed ampiezza uniforme. Per la qual cosa pare indubitato che le lave non vadano soggette ad un raffreddamento uniforme, ma mentre da una parte perdono calorico, dall'altra ne svolgono, ed in quei luoghi ove si svolge calorico, ci ha una serie di azioni chimiche non ancora ben determinate, per cui ogni fumarola distinguesi sulle brune scorie delle lave con gli svariati colori dei prodotti chimici, onde le scorie si mostrano tappezzate. Nè quello, che si raccoglie intorno alle fumarole, è pura sublimazione, perocchè spesso le scorie sono scomposte chimicamente dalle sostanze aeriformi, che escono dalle fumarole per dar luogo a nuovi prodotti. E per fermo in tutte le fumarole, che han dato in un secondo periodo molto acido solforoso, o solfoidrico, ho veduto sulle scorie rimanere le pirosseni più o meno intatte e sporgenti, mentre che il resto della lava vedevasi roso. Per tal modo dei bei cristalli di pirossene che trovavansi impastati nella lava vengono fuori nitidi talvolta e brillanti, ch'è una maraviglia a vedere. Non accade così dei cristalli di anfigeno, o lencite, i quali son rosi dall'acido insieme col resto della lava.

Le lave dunque oltre del calore primitivo che portano uscendo dalle bocche di eruzione, hanno la virtù di svolgerne altro dal loro seno, il quale fa, che il raffreddamento sia così vario e disuguale in una medesima lava della medesima grossezza ed ampiezza. In generale però le fumarole sono scarse e di breve durata sulle lave poco voluminose, il che dimostra che se il calorico ad esse sottratto dall'ambiente è molto per modo che sono costrette a patire rapido e considerevole raffreddamento non possono più sostenere quelle arcane operazioni chimiche, la cui mercè si svolge nuovo calore nelle fumarole.

Che le lave di lor natura si raffreddino con molta lentezza per poco potere raggiante di cui sono dotate, e perchè

poco conduttrici del calorico è un fatto indubitato, onde accade che si può reggere coi piedi sopra una lava incandescente coperta appena di circa un metro di scorie non incandescenti, ma quel calore trovato sopra una lava dopo 25 anni da che era uscita (1) non dovrà reputarsi un calore paramente residuo del calore primitivo, ma risultante almeno in parte dalla virtù che hanno le lave di svolgerne.

Se dunque la terra nei suoi primordii fu un globo incandescente e molle, secondo che con buone ragioni i geologi sostengono, perchè non dovettero nel periodo di raffreddamento manifestarsi non pochi centri di calore o grandi fumarole, alcune delle quali han finito di essere in attività, ed altre sussistono tuttavia con diversa temperatura? Queste grandi fumarole sarebbero appunto i vulcani. Ecco perchè io mi penso che lo studio delle fumarole che si formano sulle lave sia della più grande importanza.

Napoli 2 Gennaio del 1857.



ALCUNE ESPERIENZE SULLA SILICATIZZAZIONE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE, FATTE DAI PROFESSORI LUIGI PACINOTTI E TORQUATO MABELLINI.

Dopo avere inteso che in Francia si era procurato di aumentare la resistenza dei materiali con farli imbevare di soluzioni silicee, ci venne in animo di conoscere quale aumento se ne potesse sperare nella resistenza dei diversi solidi. Con tale intendimento intraprendemmo alcune esperienze, le quali abbenchè non ci portassero a risultamenti rilevanti, pure ci decidiamo di pubblicare per far noto quanto si possa conseguire col processo che noi usammo, ed anche perchè da quello argomentando, ad altri consimili, si abbia idea alquanto determinata sugli effetti della così detta silicizzazione.

(1) Humboldt.

La soluzione di silicato di potassa, e quella di silicato di soda da noi usate erano entrambi assai concentrate, giacchè l'una ad $11^{\circ} \frac{1}{2}$ del peso-acido di Beaumé, e l'altra a $16 \frac{1}{2}$, e con queste il metodo di preparazione variato nei due seguenti modi. Si tenevano immerse le sostanze per qualche tempo, e dopo si facevano all'aria libera asciugare; ripetendo queste alternative non poche volte, e prolungando sempre per più giorni tanto il tempo dell'immersione, quanto quello in cui dovevano asciugare. Usammo ancora di immergere i solidi solo con una loro parte nella soluzione lasciando altra parte emersa per modo che col succhiamento potessero assorbirla, e coll'evaporazione si deponesse nel loro interno la silice. Alcuni solidi gli abbiamo semplicemente bagnati alla superficie con la soluzione, ma siccome così poco essa inoltrasi nel loro interno, e la preparazione viene limitata ad una sottil crosta superficiale non troviamo motivo di trattenerci su questi, nei quali le alterazioni facilmente si argomenteranno a minor grado, per quanto ottenute con via più spedita e meno costosa. Riferendoci agli altri due modi che per la piccola lor differenza non meritano di essere distinti, riporteremo gli effetti che ne abbiamo ottenuti sovra corpi che per circa due mesi erano stati sottoposti alla preparazione.

Il primo luogo è da notarsi che non in tutti i corpi ad eguale profondità si inoltrò nell'interno la preparazione, e nei legni per poche linee si estese producendovi maggior compattezza, ed un pronunziato cambiamento di colore; mentre nelle pietre molto porose come il calcare della panchina di Resignano, l'alabastro, la terra cotta ec. si mostrò fino al loro centro; ed in quelle meno porose come la pietra della Gofolina, e la lavagna si estese a poca profondità, e nei marmi non se ne ebbe traccia neppure a sottilissime grossezze. Proporzionalmente alla porosità e alla profondità per la quale si era estesa la preparazione, ed in conseguenza proporzionalmente al tempo che si prosegue il processo, il quale deve essere notabilmente prolungato, risultarono grandi gli effetti. Questi furono:

1°. Un aumento di peso specifico in tutte le sostanze

preparato, il quale indica la quantità di silice che si è depositata nel loro interno. Nei legni si ebbe forse per le alternative dell'inumidirli e riscocarli, una piccola diminuzione nel loro volume, e vi si formarono alcune fenditure.

2°. Un accrescimento nella resistenza all'intaccamento, in quella alla rottura per compressione, e alla rottura per traverso, che sebbene non sia risultato grande per modo da presentare vantaggi nelle costruzioni, pure non è neppure trascurabile, e maggiore potrà ottenersene prolungando di più il tempo della preparazione.

3°. Nessuna differenza apprezzabile tra l'uso della soluzione di silicato di potassa, e quella di silicato di soda.

I seguenti numeri faranno meglio apprezzare questi effetti, e cominciando dalla variazione di peso specifico, in una tavola riferisco la gravità specifica di alcune sostanze avanti e dopo la preparazione. Sarà utile notare che la sezione traversa dei solidi non era che di quattro, o cinque centimetri, e che nei legni abete e sorbo non fu che di un centimetro scarso, onde in questi un maggiore aumento di peso a confronto degli altri gattice e quercia, deve esser fino al centro inoltrata la silice. Tra le sostanze notate in questa tavola le prime quattro erano state preparate col silicato di soda, e le altre quattro col silicato di potassa. Non aumentò la gravità specifica delle pietre meno porose almeno in modo sensibile.

S O S T A N Z E	G R A V I T À ' S P E C I F I C H E	
	<i>avanti preparato</i>	<i>dopo preparato</i>
Gattice	0,85	0,61
Quercia	0,65	1,15
Calcere di Resignano	2,22	2,57
Mattone	1,008	1,799
Abete	0,54	0,58
Sorbo	0,66	0,85
Calcere di Resignano	2,22	2,52
Mattone	1,7	1,8

Tutte le sostanze preparate nell'atto che venivano segate, o in altro modo ridotte a differenti dimensioni mostravano una resistenza maggiore all'intaccamento, e più sulla prima crosta ove vedevansi anche ad occhio nudo i cristallini petrosi; unica eccezione si ebbe nei marmi, i quali né in questo né in altro genere di resistenza fecero mai conoscere di aver subito alcun' aumento.

Ridotti i pezzi in cubi di diverse dimensioni a seconda della loro durezza veniva cimentata la resistenza allo schiacciamento, o come suol dirsi la resistenza assoluta negativa. Lo sforzo era fatto con una leva, all'estremità della quale si caricavano gli occorrenti pesi, ed è vano dire che tra lastrette di piombo venivano collocati i solidi onde evitare le irregolarità nella compressione. Col calcolo, ad oggetto che più agevolmente si scorga il diverso effetto dalla preparazione recato in differenti sostanze, abbiamo ridotta la maggior forza avuta dall'esperienza a quella che sarebbe occorsa per un cubo di un centimetro in lato, e qui è espressa in chilogrammi. Ecco nella seguente tavola i numeri che stabiliscono la differenza per questa resistenza tra le sostanze allo stato naturale, e quelle preparate col silicato di potassa, e col silicato di soda, ove il segno * indica che la preparazione era effettuata col secondo dei modi sopra indicati.

SOSTANZE	RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO		
	<i>allo stato naturale</i>	<i>preparate col silicato di potas.</i>	<i>preparate col silicato di soda</i>
Mattone.	157,6	188,2	168,1
idem.	"	190,5*	.....
Gesso.	19,2	26,2	24,2
Calcare di Rosignano.	157,1	156,1	155,9
idem.	"	156,9*	.....
Calcina forte spuntata e seccata .	25,9	45,1	33,1
Calcinaccio ovvero calcina con rena.	42,2	45,1	46,5
Alabaetro.	332,1	457,2	.....

Deducesi da questa tavola che in tutte le sostanze preparate colla silicizzazione abbiamo ottenuto aumento nella resistenza assoluta negativa ad eccezione di due esperienze una sul gesso, ed una sul calcare della panchina di Rosignano, le quali han dato minor resistenza nelle sostanze preparate, e sembrerebbe ragionevole potersene attribuire l'effetto a qualche particolarità nella struttura interna dei pezzi. Gli aumenti più decisi possono dirsi sul mattone, sulla calcina, e sul calcinaccio, sostanze di uso frequentissimo nei muramenti.

Ancora per la resistenza alla rottura in traverso, chiamata resistenza rispettiva, abbiamo preparati i pezzi in prismi di diverse sezioni e lunghezze, e si è fatto uso di una leva per produrre la pressione che doveva romperli sulla loro metà, mentre erano appoggiati a sostegni fissi con gli estremi. Questa resistenza è stata determinata valendosi della consueta formula

$$R = \frac{3}{2} \frac{Pa}{bc^2}$$

ove P indica il peso che produce la rottura, a la lunghezza del solido fra i due appoggi orizzontali, b la sua larghezza, e c la sua grossezza, o dimensione che rimane verticale nell'esperimento. Dato dunque in chilogrammi il peso che ha prodotto la rottura, ed in misure metriche le dimensioni dei prismi solidi sopra i quali sperimentavamo, abbiamo dedotti i valori del coefficiente R della resistenza rispettiva, i quali vengono riferiti nella tavola qui appresso

SOSTANZE	VALORI DEL COEFFICIENTE R		
	<i>allo stato naturale</i>	<i>preparate col silicato di potas.</i>	<i>preparate col silicato di soda</i>
Gattico	9807750	.....	10199250
Quercia	13606106	.....	15110565
Abete	6009218	7624025	.....
Sorbo	6086000	7613026	.....
Pietra della Gensolina	2126680	2223348	2223348
Lavagna	4483750	.....	5078533
Alabastro	845454	1150909	1203636
Calcinaccio	525000	422000	.....

Si scorge a prima vista che l'abeto e il sorbo han dato maggiore aumento di resistenza degli altri legni, e per dilucidare ogni dubbio avvertiamo che questi due legni erano in prismi di sezione quadrata piccolissima, cioè con lato di 0^m,008, e perciò erano stati bene penetrati dalla preparazione. In generale l'aumento a questa resistenza è più cospicuo che quello alle altre resistenze.



ULLA INDUZIONE ELETTROSTATICA — QUARTA COMUNICAZIONE
DEL PROF. P. VOLPICELLI (1).

In una lettera diretta al signor Regnault, e pubblicata nei *Comptes Rendus* dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia, Macedonio Melloni, pochi giorni prima di morire, comunicò il suo nuovo concetto sulla induzione elettrostatica; il quale consiste nelle due seguenti proposizioni. Durante la induzione: 1°. La elettricità *libera* e la *indotta* trovansi ambedue su tutto il conduttore isolato ed indotto, distribuite con una certa legge, dipendente dalla conducibilità, e dalla forma di questo, come pure dalla intensità della influenza. 2°. Le medesime due elettricità si trovano in maggior copia negli estremi dell'indotto, cioè la libera ed attuata, nell'estremo il più lontano, e la indotta in quello più vicino all'inducente: ma la indotta dissimulata completamente, cioè senza mobilità e senza tensione di sorta, *salvo che per la inducente*; e la libera dotata di ambedue queste proprietà; cossicchè i segni elettroscopici sono tutti, mentre dura la influenza, dovuti alla elettricità libera, e ad una certa causa *perturbatrice*, che dalla inducente stessa procede.

Questa essenziale modificazione, che Melloni apportò al

(1) V. T. II, Agosto 1855, p. 100.

T. II, Settembre 1855, p. 145.

T. III, Agosto 1856, p. 87.

modo antico e comune di concepire il fenomeno interessantissimo della induzione elettrostatica, fu da taluni ammessa, e da tali altri contrariata. Però sembrando a me, che il medesimo concetto, anzi che rovesciare i principj ben dimostrati della elettrostatica, sia piuttosto una ragionevole rettificazione dell'uso dei medesimi, per bene render conto dell'indicato fenomeno, ho stimato utile pubblicare varie mie riflessioni, e sperienze, con animo di provare la verità della nuova dottrina, la quale forse ancora non fu evidentemente dimostrata.

Le riflessioni valevoli a fare, che la induzione elettrostatica sia riguardata, non come lo fu da Canton (1753) sino ad oggi, ma bensì come la ravvisò il Melloni; sono le seguenti:

1°. La maggior parte dei fisici ammettono, esservi elettricità completamente dissimulata nel disco indotto del condensatore; perciò deve altrettanto ammettersi nel conduttore isolato ed indotto, impiegato comunemente nella sperienza per dimostrare il fenomeno della induzione.

2°. La *linea neutra*, secondo i più moderni autori non è nel mezzo dell'indotto, non è di situazione variabile, e sempre molto prossima all'inducente; cosicchè il sig. Mohr la trovò un solo centimetro distante da quell'estremo dell'indotto, lungo 6",65, che più è vicino all'inducente. Da ciò ragionevolmente si può pensare, che questa linea neutra sia illusoria.

3°. Se la elettricità indotta possedesse tensione, già si verificherebbe l'assurdo, che in un medesimo conduttore isolato, coesisterebbero due contrarie elettricità, dotate ambedue di tensione l'una per l'altra, senza potersi neutralizzare fra loro.

4°. Mettendo in comunicazione col suolo uno *qualunque* degli estremi dell'indotto, sempre la elettricità libera è quella che parte, non mai la indotta. Questo fenomeno, prima osservato dal Beccaria (1771), non fu mai dall'antica dottrina con soddisfazione spiegato, mentre colla moderna facilmente, e ad evidenza si spiega.

5°. È facile dimostrare geometricamente, che nulla ostan-

te la induzione, la elettricità libera, deve distribuirsi con una certa legge sopra tutto il conduttore indotto; cosicchè se la indotta possedesse tensione, già nulli sarebbero gli effetti della inducente; perchè sul medesimo dovrebbe di necessità seguire la neutralizzazione delle due contrarie elettricità.

6°. La indotta nè si disperde, nè si affievolisce punto facendola comunicare col suolo; dunque la medesima non tende affatto durante la induzione.

Ma lasciamo il ragionamento astratto, come pure la difesa facile a farsi, delle sperienze arretrate dal Melloni, per dimostrare la verità del suo nuovo concetto in proposito; e veniamo ad esporne brevemente alcune altre, conducenti alla verità medesima. Prima di ogni altra cosa però debbo avvertire, che l'induttore da me adoperato in tutte le seguenti sperienze, fu sempre un cilindro di cera di Spagna, elettrizzato per attrito, lungo 0^m,38, ed avente per diametro trasverso 0^m,05. Con siffatto induttore si evita possibilmente il trasportarsi dell'elettrico dall'inducente sull'indotto; trasporto che sempre avviene, quando l'induttore sia un metallo carico di elettricità, e che spesso complica i risultati, dando luogo ad equivoci ed a false interpretazioni. Inoltre l'indotto che adoperai consiste in un cilindro di ottone, bene isolato, lungo 0^m,41, avente per diametro trasverso 0^m,04, e terminato da due mezze sfere dello stesso diametro, per evitare ogni sorta di sinuosità. Finalmente per escludervi anche meglio qualunque sensibile trasporto di elettrico dall'inducente sull'indotto, farono i due medesimi cilindri posti ad una distanza di 0^m,35 l'uno dall'altro; e fu sperimentato sempre con circostanze atmosferiche il più possibile favorevoli.

Sperienza prima. Avvicinando all'estremo dell'indotto il più vicino all'inducente una punta metallica bene isolata, comunicante coll'elettroscopio, e ben difesa dalla induzione principale con uno scranno metallico non isolato, l'elettroscopio stesso indicava una tensione simile alla inducente; perciò l'elettricità libera si trova sull'estremo stesso.

All'estremo indicato si applichino più punte metalliche,

si effettui la induzione, quindi sottraggasi esso alla medesima, e si approssimi ad un elettroscopio, sempre si avranno indizi di elettricità indotta divenuta libera. Dunque ad onta delle pante, e dell'attrazione fra l'indotta e la inducente, resta confermato che, durante la induzione, la elettricità indotta non si disperde; cioè non tende.

Sperienza seconda. Mediante due fili metallici facciasi che un estremo dell'indotto comunichi coll'elettroscopio, e l'altro estremo col bottone di una bottiglia di Leyda, carica internamente di negativo, e collocata sopra uno scranno isolante. Si produca la induzione sul cilindro metallico, tenendolo in perfetta comunicazione col suolo, l'elettroscopio non darà verun segno. Ma se, tolta la comunicazione stessa, posto cioè il sistema indotto nel perfetto isolamento, si avvicini una mano all'armatura esterna della bottiglia, subito sull'elettroscopio si avranno indizi di elettricità negativa, abbandonata dall'interno della bottiglia, e che avrà percorso tutto lo spazio dalla indotta occupato sul cilindro, senza combinarsi affatto colla medesima, e superando la repulsione della inducente. Inoltre avvicinando ed allontanando alternativamente la mano all'armatura esterna della bottiglia, si vedrà oscillare la foglia d'oro dell'elettroscopio. Ciò indicherà il trascorrere in avanti e indietro dell'elettrico di abbondanza, lungo il cilindro metallico, senza che la indotta sul medesimo possa neutralizzare una benchè minima dose della contraria, che vi scorre sopra; la quale potrà essere tanto tenue quanto si vuole. Dunque concludiamo: 1° che la indotta non ha tensione altro che per la inducente; perciò essa durante la induzione non può fare divergere gli elettrometri, non può indurre, non può neutralizzarsi colla contraria e libera: 2° che la conducibilità non è priva d'effetto anche sotto l'impero della induzione repellente: 3° che durante questa, dove la elettricità libera trovarsi distribuita pure nell'estremo dell'indotto il più vicino all'inducente.

Sperienza terza. Presso quel vertice del cilindro metallico isolato ed indotto, che è più vicino all'inducente, si trovi l'estremo di un filo sottilissimo e conduttore, stabilito perpendicolarmente all'asse del cilindro. Sia questo filo suf-

Scientemente lungo, bene isolato, ed abbia l'altro estremo congiunto ad un elettroscopio. Il primo estremo del filo medesimo, deve rimanere discosto, non più di un mezzo millimetro, dalla superficie dell'indotto; e dev'essere legato ad un filo di seta, col quale possa, quando si vuole, venire in contatto coll'indotto, senza comunicare col suolo. Producasi l'induzione sul cilindro, e per conseguenza anche sul filo metallico, però mantenendo l'uno e l'altro in comunicazione col suolo. Quindi, stabilito prima l'isolamento di ambedue, si porti subito l'estremo del filo metallico in contatto del cilindro mediante il filo di seta; non si avrà dall'elettroscopio alcun segno di elettricità. Perciò dobbiamo concludere che la elettricità indotta non tende.

Si ripeta la sperienza stessa; ma durante la induzione sul cilindro e sul filo conduttore, si tenga questo solamente, non già il cilindro, in comunicazione col suolo. Quindi, prodotto prima l'isolamento, si faccia poscia il contatto fra l'estremo del filo metallico ed il cilindro: al momento l'elettroscopio darà indizio di elettricità libera omologa della inducente. Dunque nell'indotto la elettricità libera si trova pure nell'estremo suo più prossimo all'inducente.

Da ultimo, portato l'estremo del filo conduttore in contatto successivamente, nel modo esposto, coi diversi punti dell'indotto, compresi fra' suoi estremi, si otterranno sempre dall'elettroscopio segni di elettricità omologa della inducente, minori nell'estremo più prossimo a questa, e maggiori nell'altro. Dunque durante la induzione non esiste sull'indotto la *linea neutra*, voluta dall'antica dottrina, e negata dal Melloni; perciò non vi sono sull'indotto due tensioni elettriche fra loro contrarie, ma solo una, cioè quella che appartiene alla libera, e questa distribuita su tutta la superficie dell'indotto nel modo indicato.

Sperienza quarta. Mediante due schermi metallici comunicanti col suolo, di un metro quadrato ognuno, e forati nel mezzo, s'intercetti una parte del cilindro indotto, e questa sia la più vicina all'inducente; cosicchè il foro del primo schermo, corrispondente all'estremo dell'indotto, coincida col medesimo, e sia distante non più di un decimetro dal

foro dell'altro scranno. La periferia dei fori, sia distante dalla superficie del cilindro indotto, non più di un millimetro. Quindi si effettui la induzione; poi si avvicini un piano di prova, quanto più si può alla superficie del cilindro indotto, compresa fra i due scranni metallici; e quanto più si può vicino a quello più prossimo all'inducente, senza però invadere la fessura fra la periferia del suo foro, e la superficie del cilindro. Si vedrà che, durante la induzione, se l'indotto comunichi col suolo, il piano di prova non subirà sensibile induzione. Ma se l'indotto sia isolato, il piano di prova subirà una induzione procedente dalla elettricità omologa della inducente. Dunque anche nell'estremo dell'indotto più prossimo all'inducente, si trova distribuita la elettricità libera.

Sperimenta quinta. Dentro un tubo metallico AB, sufficientemente lungo, stabiliscasi un filo metallico *ab*, isolato dalle interne pareti del tubo stesso. Un estremo A di questo sia terminato in forma conica, e con un'apertura circolare al suo vertice, la quale abbia non più di tre o quattro millimetri di diametro. L'estremo *a* del filo interno sia terminato in un globetto, fatto con una foglia d'oro aggruppata, e si trovi bastantemente difeso dall'inducente. Inoltre la parte conica del tubo AB potrà scorrere avanti e indietro sul medesimo, affinchè possa l'estremo *a* stare discosto quanto si vuole dall'apertura circolare del tubo. Dovrà l'altro estremo *b* dell'indicato filo annettersi ad un elettroscopio, il quale sarà difeso dalla induzione, con uno scranno metallico, comunicante col suolo, col quale comunicherà pure il tubo. Facciasi che l'apertura circolare del tubo AB, sia vicina quanto più si può, all'estremo dell'indotto il più prossimo all'inducente. Così disposte le cose, dovremo prima assicurarci che il filo *ab* non subisce veruna sensibile induzione dall'inducente; lo che sarà verificato, quando, tolte l'indotto, e prodotta la induzione, non si avrà dall'elettroscopio verun indizio di tensione. Dopo ciò, ricollocato al suo posto l'indotto, e riprodotta la induzione, mantenendo l'indotto medesimo in comunicazione col suolo, l'elettroscopio non darà verun indizio: dunque la elettricità indotta non tende.

Ripetuta la sperienza, ma tenendò l'indotto isolato, l'elettroscopio darà segni di elettricità omologa dell' inducente. Quindi fatto comunicare col suolo l'indotto, l'elettroscopio tornerà nello stato naturale per effetto della mancanza di elettricità libera nell'indotto. Dunque la elettricità libera si trova pur anco sull'estremo dell'indotto il più vicino all'inducente.

Sperienza sesta. Il piano di prova, perchè mostri la verità, deve avere tali tenuissime dimensioni, da confondersi presso a poco coll'elemento della superficie, cui viene applicato (1). Per tanto, un disco metallico, avente per diametro un mezzo centimetro, e per altezza un quarto di millimetro, venne colla cera di Spagna, fissato all'estremo di un sottilissimo tubo di vetro. Verificato innanzi tutto, che non vi era trasporto sensibile fra l'indotto e l'inducente toccai con questo piano di prova il vertice di quell'estremo dell'indotto, che più era vicino all'inducente, e l'elettroscopio manifestò nel piano medesimo una elettricità omologa alla influente. Inoltre applicai l'elettrometro a pagliette, sull'estremo dell'indotto più vicino all'inducente, poi toccando col piano stesso queste pagliette, *non difese dalla influenza*, l'elettroscopio diede la stessa precedente manifestazione. Finalmente portato il medesimo piano sui diversi punti dell'indotto, compresi fra' suoi estremi, sempre si ebbe una manifestazione di elettricità omologa della inducente. Dunque la elettricità indotta non tende; la elettricità libera si trova distribuita su tutto l'indotto, più abbondante nell'estremo suo più lontano, e meno in quello più vicino all'inducente; e la *linea neutra* non esiste sull'indotto, ma è una illusione. Dunque la dottrina del Melloni è vera in tutta la sua estensione.

Inoltre si vede, che dovrà esistere un piano di prova, di tali dimensioni medie tra quelle del piano di prova piccolo, il quale mostra la verità, e quello maggiore, il quale offre una illusione, che applicato a quell'estremo dell'indotto, più vicino all'inducente, debba dare all'elettroscopio una tensione nulla.

(1) De la Rive. *Traité d'électricité*, Paris 1854, 1, 77.

Da ultimo, le due sperienze ben cognite, una di Wilke l'altra di Epino, sono, mentre dura la induzione, da riguardare come illusorie; non sono poi vere, quando dei due corpi conduttori, ed isolati, posti uno in contatto coll'altro, quello più prossimo all'inducente, sia già ridotto piccolissimo, e sottratto alla induzione; giacchè allora sarà esso carico di elettricità omologa della inducente, non già di elettricità indotta, contro quello che concludero gl' indicati autori dalle sperienze loro.

Questa sesta nostra sperienza, è la più semplice, la più facile, la più evidente, fra quante se ne possano immaginare, per dimostrare la nuova teorica sulla induzione elettrostatica. Essa *conferma* tutte le sperienze precedenti, le quali verranno, se faccia d'uopo, anche meglio dichiarate; e porge argomento a riconoscere qualche nuova circostanza della induzione medesima, sulla quale noi torneremo.



INTORNO AGLI EFFETTI DELLA CORRENTE ELETTRICA CONTINUA
SULLE FUNZIONI DEL GRAN-SIMPATICO; MEMORIA DEL CONTE
GAV. FRÀ FILIPPO LINATI (4).

Quando le lastre reofore venivano direttamente a contatto della cute, questa era la sede di un vivo bruciore che convertivasi non di rado in un pizzicore doloroso; e per

(1) C'induciamo volentieri a pubblicare i soli risultati e le conclusioni a cui è giunto l'Autore, perchè nuovo e importante è l'argomento, e perchè abbiamo fede nella diligenza dei Collaboratori che lo hanno assistito: vorremmo però vedere queste ricerche maggiormente estese e variate. La pila adoperata, era quella di Daniell formata di otto elementi, i reofori erano applicati l'uno, cioè il positivo, sulla regione epigastrica, e l'altro sulla regione dorsale. Le sedute elettriche durarono da una a tre ore e in tutto l'esperimento formarono un complesso di 67 ore di passaggio continuo della corrente. L'esperienza fu eseguita sopra un uomo di temperamento nervoso e discretamente robusto.

mezzo al rubore che ne seguiva, apparivano de' piccoli rialzi corrispondenti ai bulbi dei peli che svanivano gradualmente al cessare dell'elettrico influsso. Ma nei punti più elevati della cute, ove maggiore pressione esercitavano le lastre, persisteva il rubore, e vi si formarono le escare di sopra indicate, alcune delle quali circolari ed aventi il diametro di un centimetro, interessarono il derma sottoposto.

Ne seguì piaga, che dopo copiosa e benigna suppurazione, non prima d'un mese rimarginò. L'uso delle spugne e delle unzioni telse la riproduzione di siffatto fenomeno. Cessò il bruciore, e pelle e follicoli non mutarono condizioni sebbene non scemasse l'intensità della corrente adoperata.

Nelle prime applicazioni elettriche, furono sentiti dal paziente degl'interni convallimenti nel ventricolo e negl'intestini, ma questi in capo a cinque o sei di cessarono anch'essi, e da indi in poi la corrente tenne sua via senza destare ulteriori fenomeni di senso e di moto, tranne una scossa ed un'acuta e molesta trafittura che al riaprirsi ed al chiudersi del circuito destavansi nei punti di contatto delle lastre, e preferentemente alla regione epigastrica, ove faceva capo il reoforo positivo. In pari modo cessò di riprodursi dopo pochi esperimenti un senso di freddo con brividi analoghi ai febbrili, che faceansi sentire per circa un quarto d'ora al dorso ed ai lombi, ed era seguito da una reazione calda durevole quanto l'esperimento e produttrice di un madore generale della pelle che faceasi deciso sudore alla fronte.

In più d'una seduta svegliossi nel paziente un senso generale di pulsazione isocrono ai battiti del cuore; e tanto prevalente al capo da permettergli di enumerarne questi col mezzo di quello.

Per valutare gli effetti della corrente sulla forza e la frequenza delle contrazioni del cuore, sempre innanzi, durante e dopo gli esperimenti, venne esplorato lo stato del polso; e così si ottennero i seguenti risultati:

1°. Il polso del paziente nel mattino a digiuno, innanzi l'elettrizzazione batteva costantemente 52 a 53 volte per minuto.

2°. Nel decorso delle prime sedute il polso crebbe a di frequenza che al termine di ognuna segnava 56 a 57 pulsazioni, facendosi in pari tempo più largo e più forte; ma di lì a poche ore ricadeva nel pristino stato perdendo gli acquisti fatti.

3°. Un tal regresso però cessò di aver luogo dopo il quarto o quinto esperimento, poichè in appresso si osservò che il polso perdeva bensì alcune delle battute acquistate, ma non la loro totalità; e però in luogo di ricadere alle 52 pulsazioni, arrestavasi alle 55, poscia progressivamente alle 58, 57, e per ultimo perfino alle 60, perseverando in codesta quantità fino a constatarla in precedenza all'esperimento del successivo.

4°. Toccato che ebbe il polso il numero di 60 pulsazioni, le successive applicazioni dell'elettrico non ebbero efficacia d'accrescerlo neppure durante il loro decorso. Il numero delle pulsazioni andò poi sempre oscillando dalle 58 alle 62 senza che di codesto oscillare avvertir si potesse una cagione manifesta. Prendendo quindi il numero di 60 per termine medio, si ebbe un aumento costante di 8, o almeno 7 pulsazioni per ogni minuto, che nella peggiore valutazione cumularono 10,080 pulsazioni di più del consueto nel periodo delle ventiquattr'ore.

5°. La frequenza così acquistata dal polso perseverò anche molti giorni dopo avere smesse le prove elettriche; e neppure quattro mesi dopo è disceso al disotto delle 56 il numero delle pulsazioni numerate nel mattino, stando la persona esplorata ancor digiuna nel letto.

Furono pure oggetto di indagine i movimenti respiratorii, i quali innanzi l'uso dell'elettrico furono 13 a 14 per minuto, e poi per l'uso del medesimo crebbero fino a 19 o 20 con progressione parallela a quella dei battiti del cuore. Tale aumento non persistette che per pochi giorni, poichè nella nona seduta il numero di quelli ricadde a 17, nella decima a 16, nell'undecima a 15, al quale ultimo grado di frequenza arrestossi, non soffrendo che brevi alterazioni che aveano ciò di singolare, che mostravansi in un rapporto antagonistico colla celerità del polso, essendo talora avvenuto che la respira-

zione fosse riconosciuta più celere, quando le pulsazioni del cuore scemavano di qualche battuta, e che il crescere di queste s'accompagnasse a qualche decrescimento di quella.

Sotto l'ascella del paziente fu in ogni seduta posto un termometro che indicasse se la corrente elettrica, influisse sulla temperatura del corpo in un modo regolare; ma nulla ebbero a notare di valutabile.

Le urine furono e dovevano essere, conformemente al fine propostomi in codesti esperimenti, l'oggetto d'accurate analisi chimiche istituite, e sulle urine raccolte nei giorni che precedettero le applicazioni elettriche, ed in quelli in cui si fece tale applicazione, e finalmente in quelli che le seguirono, onde così fare delle medesime il debito confronto quantitativo. Il distinto e noto merito del Chiarissimo Professor Truffi, che in esse adoperavasi, è dell'esattezza loro la miglior prova che addurre io mi potessi. Le analisi furono istituite su tutte le urine emerse nel decorso delle 24 ore, perchè dall'analisi di una quantità parziale non ne nascessero parziali risultati ed erronei giudizj. Nelle urine esaminate in precedenza alle applicazioni elettriche, rintracciassi assai meno d'urea che per ordinario non rinvenngasi in quella d'un individuo sano, non costituendo che i $\frac{12}{1000}$ delle urine esplorate, cioè 12 grammi per ogni 1000 del liquido, quantità presso a poco eguale alla metà di quella che s'ottiene normalmente. Ciò nullameno tale quantità era costante, poichè salvo leggerissime differenze, tale si mantenne per tutti quattro i primi cimenti chimici istituiti. L'eletttrizzazione vi apportò subito un sensibile aumento, e però dopo la terza seduta la quantità dell'urea era salita a 16 grammi su 1000 d'urina. Crebbe poi a tale che dopo la sesta seduta giungeva a grammi 18 e dopo la decima a 19.

Quantunque nulla intervenisse a mutare la condizione degli esperimenti, pure quest'ultimo risultato nè crebbe, nè si mantenne, ma la quantità dell'urea ridiscese a 16 grammi su 1000 d'urina in capo a pochi giorni, il che è forse da attribuirsi a ciò che fu d'uopo diminuire di due oncie la quantità degli alimenti azotati presi dall'individuo in esperimento, perchè eransi fatti superiori alle esigenze del suo

ventricolo. Tre giorni dopo avere smesse le applicazioni della corrente elettrica, la quantità dell'urea emessa nell'urina di 24 ore tornò ad essere 12 grammi su 1000, sebbene nulla più fosse innovato nell'alimentazione del paziente e continuasse quindi a nutrirsi come durante quelle applicazioni.

Pressochè simili a quelle dell'urea furono le differenze che riscontraronsi nella quantità dell'acido urico. Prima dell'uso della corrente, 1000 grammi d'urina contenevano da 40 a 50 centigrammi di questa sostanza, corrispondenti alla metà di quella che per consueto vi esiste. Crebbe dappoi mediante l'elettrizzazione, ma senza alcun rapporto col crescere dell'urea. Su 1000 grammi d'urina se n'ebbero 0,71 dopo la terza seduta, 0,82 dopo la quinta, 0,80 dopo la sesta. Poi discese alquanto per ricondursi ad 80, ed 81 centigrammi. Forse risentì anche esso gli effetti dello scemato alimento, poichè dappoi la sua quantità non trapassò mai i 65 centigrammi.

Col cessare delle prove elettriche, l'acido urico si ridusse alle pristine quantità, e lo si vide persino scemare da quella per modo da non essere che 26 centigrammi dei 1000 grammi d'urina.

Di non minor rilievo furono le modificazioni che l'uso dell'elettrico apportò nella quantità de' sali a base inorganica che contengonsi nelle urine, e che furono considerati e cercati nel loro complesso. In fatto prima d'avere usato l'elettricità, la quantità de' medesimi fu riscontrata, termine medio, di 7 ad 8 grammi per ogni 1000 di liquido urinoso; quantità che dopo l'uso di quella si vide crescere sebbene con maggior lentezza dell'altre due suindicate sostanze, poichè non si osservò in essi una differenza valutabile se non dopo la sesta seduta. Salirono allora a 15 grammi, ma per scender tosto pressochè alle cifre suindicate. Tosto però la quantità loro crebbe da capo. E sebbene lento fosse il progredire, e rallentato forse in oltre dallo scemare degli alimenti, pure la quantità loro dopo la sedicesima seduta toccava i 18 grammi. La sospensione delle azioni elettriche scemò anche questo componente delle urine, ma non coa

tanta celerità, nè in tanta misora, come l'urea e l'acido urico, poichè nell'analisi fatta dodici giorni dopo in mille grammi d'urina, se ne trovavano ancora 15 di sali inorganici, mentre le altre due sostanze eransi ricondotte alla misura ordinaria.

Tra i fenomeni prodotti dalla corrente elettrica nell'organismo animale, ci parve pur di notare una maggiore attività nell'assorbimento intestinale, poichè si fecero osservar meno frequenti le evacuazioni alvine, e più consistente il loro prodotto, e più vivo il bisogno di emettere dopo ogni elettrizzazione le urine che mostravansi allora acquose, copiose, pallidissime quali sogliono prodursi per bibite copiose o per speciali condizioni di eccitamenti del sistema nervoso.

Sia che giovi attribuire l'aumento della secrezione urinaria ad una potenza più attiva d'assorbimento della vena porta, o giovi meglio imputarla a maggior energia delle funzioni venali, sempre però essa c'indica che un qualche organo della vita vegetativa ebbe uno straordinario incremento. Accordansi con tale risultato altre condizioni osservate nel paziente durante ed anche a lungo dopo gli esperimenti, come un color più vivace del volto, la complessiva apparenza di florida sanità che manifestossi a metà del periodo occupato dagli esperimenti stessi, ed osservato dagli estranei ed ignari dei medesimi, e che era espressione di un reale benessere e di una più facile e pronta digestione. E rispetto a quest'ultimo fatto non debbo lasciare addietro di accennare, che le forze digestive che fin da principio s'avvantaggiarono delle elettriche applicazioni, ricaddero al pristino grado in una interruzione che fu posta alle sedute elettriche: ma sebbene al cessare delle medesime, la forza digestiva scemasse d'alquanto, pure di tanto non scemò che l'individuo elettrizzato non ne risentisse un durevole giovamento.

Di cotesto incremento delle funzioni nutritive mediante l'applicazione della corrente elettrica, potranno essere conferma alcune osservazioni fatte nella sua *Pratica Medica* dal Dottore Primo Caggiati che, come dissi, ebbi cooperatore in questi esperimenti elettro-fisiologici.

In un caso di paralisi dei muscoli estensori dell'avambraccio con notevole atrofia dei medesimi, la corrente interrotta per ben trenta volte applicata, poté rendere ai muscoli stessi quasi la pristina attitudine al contrarsi. I muscoli intanto non solo acquistarono il volume perduto, ma osservossi che i medesimi avevano avuto un discreto accrescimento anche innanzi che l'azione della volontà potesse in essi produr contrazioni: queste anzi non si compierono integralmente che quando i muscoli ebbero raggiunto il volume primitivo. Il riattivarsi degli atti nutritivi dovette quindi precedere quello della vita di relazione, e l'elettricità agì prima sulla nutrizione che sul senso e sul moto.

Una fanciulla dell'età di sei anni ammalò d'acuta affezione cerebrale, di cui fu conseguenza la paralisi con leggiera contrattura dei muscoli del braccio e dell'avambraccio destro. Sei anni dopo esistevano le medesime lesioni muscolari, alle quali erasi aggiunto un notevole grado d'atrofia prevalente nei muscoli estensori delle dita. La sensibilità restava però integra tuttora. Benchè con poca fiducia nell'esito, il Dottor Caggiati interpellato, applicò l'elettricità col l'apparato di Duchene nella considerazione che il trovarsi que' muscoli, benchè insensibili all'azione volontaria, pure tuttora contrattili per virtù dell'elettrico, non si dovesse trascurare quest'ultimo mezzo per migliorarne almeno la condizione.

Dopo sessanta sedute, la contrattilità volontaria era nel preciso pristino stato. Ciò nullameno la sensibilità tattile e muscolare per l'elettrico, s'era grandemente accresciuta, ed i muscoli atrofici eransi per gradi aumentati di tanto in volume da pareggiar quelli della parte opposta rimasti illusi; dal che può dedursi che l'elettrico agisce anche sugli atti nutritivi del tessuto muscolare, che può condurli ad un grado di attività maggiore del consueto, ma che per ottenere lo scopo occorre che l'azione elettrica venga sentita dai nervi sensitivi e motori, nulla importando che questi ultimi siano sottratti all'impero della volontà.

Queste deduzioni vengono poste in maggior luce dal fatto che segue:

Dopo che un giovane di 18 anni ebbe superata un'acuta flogosi della spina, tutti due gli arti inferiori rimasero colpiti di paralisi. Diversi metodi curativi valsero a rendergli la facoltà sensitiva e motrice in tutta la ceccia, ma la gamba restò semiparalizzata. Già da quattro anni durava la fatta condizione, quando fu tentata la faradisazione coll'apparato di Duchene. Coll'uso della medesima poté rilevarsi che la semiparalisi della gamba non era estesa a tutti i muscoli della stessa, ma che precedeva soltanto dalla paralisi completa dei muscoli tibiali ed anteriori ed estensori delle dita, i quali eransi in oltre ridotti in uno stato di notevolissima atrofia, mentre in tutti gli altri erano normali il senso, il moto, ed il volume. La cute che ricopriva i muscoli affetti era pochissimo sensibile così agli stimoli meccanici, come agli elettrici. La corrente interrotta venne esclusivamente diretta a quella parte, e si vide che non solo non vi eccitava alcuna sensazione, ma neppure v'induceva il più leggero fenomeno di movimento.

Dopo oltre a trenta sedute d'un'ora ciascuna in cui sempre s'agì sopra un solo muscolo tibiale, moto, senso e volume, in nulla se ne avvantaggiarono, ed anzi per alcuni giorni parve men libero il moto della gamba di quel che fosse inuanzi ai cimenti elettrici. Se, fatto il confronto coi casi precedenti, si cerca la cagione per la quale nulla giovarono questa volta le elettriche stimolazioni, si scorgerà facilmente consistere in ciò che i nervi che distribuivansi ai muscoli non erano più atti a risentirne l'effetto; cosicchè, mentre nè senso, nè moto si produsse, neppure vi si mostrarono i fenomeni d'incremento e di nutrizione che sogliono accompagnarli. Sembra adunque che all'effettuazione di questi atti, occorra che siano integri fisiologicamente i filamenti nervosi periferici che si diramano ad un muscolo paralizzato, ed occorre ancora che l'atrofia del medesimo non si unisca a degenerazione delle sostanze di esso, poichè se nell'uno che nell'altro caso, viene meno quella condizione di cose necessaria così all'atto della contrazione come a quello della nutrizione, o per dir meglio, vien meno o l'eccitabilità o l'eccitamento. Si osserva in fatto che tanto

nella inoltrata vecchiezza, quanto in alcune malattie, come la paralisi dei dementi, in cui la fibra muscolare si altera per degenerazione adiposa, lo stimolo dell'elettricità per prolungato ed energico che sia a nulla giova, mancando a quei tessuti la composizione che li rende naturalmente atti a risentirne l'azione.

Sebbene esperimenti elettro-fisiologici istituiti sugli animali, e intesi a riconoscere l'effetto della corrente sugli atti della vita vegetativa, possano sempre riescire dubbiosi per la difficoltà che bassi di compierli in condizioni sempre uniformi, pure non mi parve di dovere escludere sì fatta sorte d'indagine; e però coll'ajuto del valente veterinario Dottor Lemoigne volli esplorare sopra animali di specie e d'età diversa, quale potesse riuscire il prodotto della secrezione urinaria sotto l'uso dell'elettrica, in confronto a quello che si ottiene dalle urine normali, restringendo le mie ricerche ai soli sali a base inorganica presi in complesso.

Una coniglia giovanissima a cui si vuotò la vescica innanzi di sottoporla all'azione elettrica, diede una urina che su 100 parti di liquido conteneva 2,0980 di sali. Fu poi sottoposta ad elettrizzazione lunga col mezzo di un elemento di Bunsen, i cui reofori per mezzo d'aghi d'argento erano conficcati nella cute a livello della regione epigastrica e della colonna vertebrale. Esplorati i sali delle urine furono su 100 parti, 0,4965.

Ripetuti gli esperimenti sopra una pecora di mesi 12, trovossi che nella sua urina naturale eranvi su 100 parti di liquido 1,9389, e dopo l'uso dell'elettrico su 100 parti, 0,8089.

Esperimentando nello stesso modo sopra una pecora d'anni dieci si ritrasse, che le urine contenevano innanzi le prove elettriche sali inorganici 0,5880 per 100, e dopo l'uso dell'elettrico 2,7666 per 100. Un risultato analogo a quest'ultimo s'ebbe in una capra d'anni undici. Da ciò si raccoglie che l'applicazione della corrente continua fece scemare la quantità dei sali inorganici nelle urine degli animali giovani, e la fece crescere in quelle degli animali adulti, vale a dire favorì nei primi l'assimilazione, nei secondi l'e-

eliminazione. Sempre però fu osservato che l'applicazione dell'elettrico eccitava l'appetito ed aumentava la forza digestiva degli animali che n'erano l'oggetto. Di codeste ultime analisi mi fu cortese il sig. Dottor Piazza degno allievo del Piria, ed oggi Professore di chimica organica nella nostra Università.

Dai fatti superiormente per disteso esposti si raccoglie pertanto, che la corrente elettrica continua, applicata per un certo tempo sulla generalità dei nervi del gran simpatico d'un individuo sano, d'età e di vigoria mediana:

1°. Rende più attiva, energica e frequente la circolazione, aumentandone di un settimo incirca la celerità.

2°. Fa crescere altresì di un settimo circa l'attività delle funzioni respiratorie.

3°. Aumenta nella secrezione urinaria di un quarto circa la quantità dell'urea, e di un terzo almeno quella dell'acido urico, e duplica la quantità dei sali a base inorganica che vi si trovano.

4°. Rende più attivo il funzionare dello stomaco e degli intestini; più facili e riparatori i processi d'assimilazione.

Riesce quindi ovvio il concludere che l'elettricità d'una corrente continua, diretta principalmente sul gran-simpatico, opera sull'organismo come un valido eccitatore della potenza nervea, rendendola atta a compiere con forza e sollecitudine maggiore della ordinaria i processi della vita organica.



**SOPRA IL TRASPORTO DEI LIQUIDI EFFETTUATO DALLA CORRENTE
DELLA PILA E SOPRA I SUOI RAPPORTI CON L'ELETTROLISI,
DEL SIG. G. WIEDEMANN (1).**

In una memoria pubblicata negli Annali di Poggendorf t. LXXXVII, p. 331, ho cercato di stabilire le leggi che regolano il trasporto dei liquidi attraverso una parete porosa mediante la forza della corrente galvanica. Le leggi sono le seguenti:

1^a. Tutti i liquidi sono trasportati dal polo positivo al negativo.

2^a. La quantità di liquido trasportato nell'unità di tempo è proporzionale all'intensità della corrente; è indipendente dalla superficie e dallo spessore della parete porosa, ma varia con la natura del liquido. Le altre circostanze restando le stesse essa è tanto maggiore quanto più ne è debole la conducibilità.

3^a. La forza motrice della corrente, misurata dall'altezza di una colonna di mercurio che con la sua pressione vi fa equilibrio, è proporzionale all'intensità della corrente medesima, allo spessore della parete porosa ed è in ragione inversa della superficie di questa. — Per i liquidi di diversa natura l'altezza della colonna di mercurio è proporzionale alla loro resistenza galvanica, restando invariabile altre circostanze.

Nello stesso tempo che i liquidi sono trasportati dalla corrente, sono anche soggetti alla decomposizione, per cui onde studiare più intimamente il fenomeno del trasporto, bisognava cercare i rapporti con l'elettrolisi.

Il principio fondamentale nell'elettrolisi emesso da Faraday essendo costatato dalle recenti esperienze dei sigg.

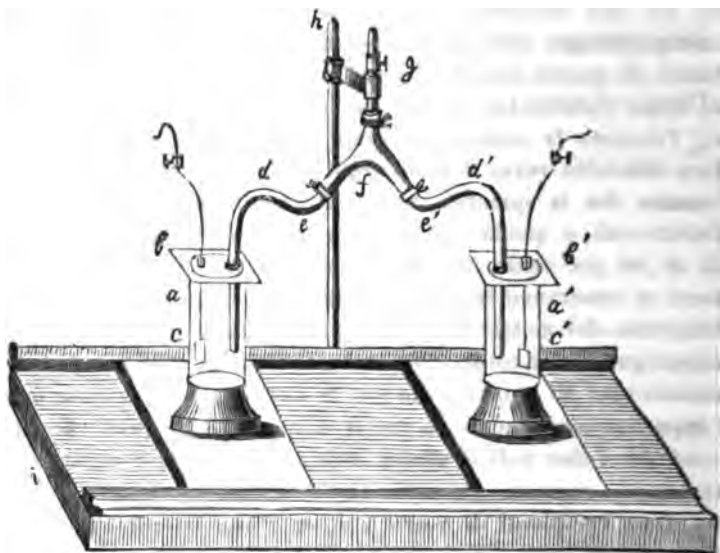
(1) Benchè queste ricerche del sig. Wiedemann sieno già in parte conosciute per due pubblicazioni precedenti fatte dall'Autore, pure pubblichiamo questa Memoria originalmente comunicataci dall'Autore stesso, che contiene diverse variazioni ed aggiunte, e che in generale verte sopra un soggetto importante.

Buff e Soret, era inutile di ritornarvi sopra: per altro sembravami necessario di studiare accuratamente gli altri fenomeni che accompagnano l'elettrolisi. Dopo le osservazioni dei sigg. Daniell e Müller, tali fenomeni sono stati studiati specialmente dai sigg. Hittorf, Magnus, e d'Almeida.

Quando si decompone una dissoluzione di solfato di rame fra due elettrodi di rame, si deposita al polo negativo un equivalente dello stesso metallo e si trova che la quantità totale di questo metallo intorno al polo negativo è più grande dopo l'elettrolisi di quel che non lo era precedentemente. Facendo la somma del rame depositato e di quello tuttora disciolto verso il polo negativo, si conclude, che la differenza fra la quantità totale di rame che si trova dopo l'elettrolisi, e quella che si aveva in precedenza ascende dal 35 al 36 per cento del metallo depositato. Consimili fenomeni si osservano in altre dissoluzioni. È soprattutto questo trasporto del metallo dal polo positivo al negativo che accompagna l'elettrolisi, che io ho tentato di studiare più intimamente. Mi sono servito per le necessarie esperienze dell'apparecchio seguente in cui il miscuglio dei liquidi che circondano i due poli è affatto impedito durante l'elettrolizzazione.

Due recipienti di vetro a ed a' l'uno laterale all'altro, sono situati sopra un piano i , e ricoperti da due lastre b e b' di vetro doppiamente perforate; uno dei fori di ciascuna è traversato da un filo di platino, al quale si può fissare una lamina c e c' pure di platino o di altro metallo; gli altri fori lasciano passare i tubi d e d' curvati come lo indica la figura ed insieme riuniti mediante un tubo di gomma elastica munito di un robinet g che può scorrere sopra l'asta h . Si riempiono i vasi a ed a' di liquido e si aspira con la bocca per il robinet g che dopo si chiude. Quindi si fanno comunicare i poli di una pila di Daniell di 12 a 16 elementi con i fili di platino ed allora la decomposizione comincia. Essa produce una differenza di densità dei liquidi in a ed a' , ma la doppia curvatura del tubo di congiunzione d ed d' impedisce il loro miscuglio come è stato provato da esperienze preliminari. Per voltmetro si usa una dissoluzione di sol-

fuso di rame in cui s'immergono due lamine, una di platino, l'altra di rame. Dopo 10 o 12 ore si apre il robinet *g*, allora il liquido contenuto nei tubi *d* e *d'* ricade nei vasi *a* ed *a'* e si può analizzare.



Ecco i risultati di alcune elettrolisi eseguite con il suddetto apparecchio:

NOME DEI LIQUIDI	NATURA degli ELETTRODI	QUANTITA' TOTALE <i>trasportata durante il deposito di un equivalente di rame sulla lamina di platino del voltmetro.</i>
ACIDO SOLFORICO I	Platino	17,63 } per cento d'un equivalente
II	„	17,63 } d'acido solforico anidro dal
III	„	18,88 } polo <i>negativo</i> al <i>positivo</i> .
ACIDO NITRICO. I	Platino	14,8 } p.c. d'un equival. d'acido ani-
II	„	14,2 } dro dal polo <i>negat.</i> al <i>posit.</i>
POTASSA CAUSTICA I	Platino	24,48 } p.c. d'un equival. di potassio
II	„	21,52 } dal polo <i>positivo</i> al <i>negat.</i>
SODA CAUSTICA I	Platino	16,1 } p. c. d' un equival. di sodio
II	„	15,3 } dal polo <i>positivo</i> al <i>negat.</i>
SOLFATO DI RAME I	Platino	18,1
II	„	18,6
III	l'elettrodo po- sitivo di rame, l'altro di plat. ^o	36,0 } p. c. d'un equivalente di ra- me dal polo <i>positivo</i> al <i>ne- gativo</i> .
IV	„	36,5
V	„	32,1
VI	„	339,
NITRATO DI RAME I	Platino	24,1 } p. c. d' un equival. di rame
II	l'elett. positi- vo di rame l'al- tro di platino.	36,8 } dal polo <i>positivo</i> al <i>negat.</i>
AZOTATO D'ARG. ^o I	Platino	23,6
II	l'elett. positi- vo d'argento, l'altro di plat. ^o	33,5 } p. c. d'un equival. d'argento dal polo <i>positivo</i> al <i>negat.</i>
III	„	32,1
CLORURO DI SODIO I	Platino	37,4 } p. c. d'un equival. di sodio dal polo <i>positivo</i> al <i>negat.</i>

I liquidi I, II, III presentano sempre differenti gradi di concentrazione.

Le esperienze conducono alle conclusioni seguenti:

1°. La legge di Daniell che le basi si recano dal polo positivo al negativo, e gli acidi in senso contrario, si trova verificato.

2°. Le quantità trasportate impiegando liquidi variabilmente concentrati, sono presso a poco le stesse.

3.° Allorchè si usa per elettrodo positivo una lamina di platino ovvero di un metallo contenuto nella dissoluzione, si ottengono risultati differenti (p. e. trattandosi di dissoluzioni di solfato di rame, di nitrato di rame o d'argento). Questa diversità deriva dal cambiarsi spesso la composizione dei liquidi, impiegando elettrodi di platino, mentre resta la medesima quando l'elettrodo negativo è del metallo contenuto nella dissoluzione il quale viene successivamente a discioglierli in quantità corrispondente a quella che si deposita al polo negativo. Assoggettando per esempio all'elettrolisi una soluzione di solfato di rame fra elettrodi di platino, si libera al polo positivo dell'acido solforico che si mescola con il liquido. Ne risulta, come l'ha osservato il sig. D'Almeida, che la corrente si divide fra il sale e l'acido solforico e per conseguenza il trasporto del rame viene ad essere meno ragguardevole. In pochissimi casi solamente si può mantenere la composizione delle dissoluzioni costante, impiegando opportuni elettrodi positivi. Solo questi casi possono darci risultati chiari e definiti, e perciò ho cercato di conseguirli nelle mie ricerche.

Nelle esperienze descritte l'accumulazione del liquido da un lato era impossibile dovendosi necessariamente ristabilire l'equilibrio idrostatico. Nelle esperienze che vengo ho accennato si chiudeva il tubo *c'* all'estremità superiore *c'* per mezzo di una parete porosa di argilla che impediva il refluxo del liquido. Nella decomposizione dei sali si usava sempre per elettrodo positivo una lamina del metallo contenuto nel sale impiegato.

Così per l'acido solforico si è trovato che esso dopo l'elettrolisi aveva presso al polo negativo, in una prima esperienza, 13,2, ed in un'altra, fatta con un liquido di diversa concentrazione, 11,47 per cento d'un equivalente meno che avanti l'elettrolisi stessa; mentorchè si era depositato un equivalente di rame metallico nel voltmetro. Ma nel tempo stesso, per causa dell'effetto meccanico della corrente, si era aumentato il volume del liquido al polo negativo. Tale aumento era di 0^{cc},588 nel primo caso, e di 1^{cc},02 nel secondo. Se si ammette che il liquido trasportato avesse la

concentrazione della dissoluzione primitiva, la lamina porosa essendo situata ove la soluzione non aveva subito alterazione dall'elettrolisi, i detti volumi conterrebbero 1 4,5 - 11 4,83 p. c. d'un equivalente d'acido solforico anidro. Calcolando queste quantità dietro quelle dell'acido solforico recato al polo negativo, si trova che la diminuzione totale dell'acido solforico anidro in questo polo sarebbe di 1 47,7 - 11 46,3 $\frac{2}{3}$ d'un equivalente, impedendo bensì il trasporto meccanico.

Per l'acido azotico si è osservato che dopo l'elettrolisi aveva al polo negativo 10,2 p. c. d'un equivalente di acido meno che in precedenza. L'aumento di volume del liquido presso il polo negativo era di 0^{cc},902 che corrisponde a 2,12 p. c. d'un equivalente d'acido azotico. Sottraendo questa quantità da quella dell'acido trovata al polo negativo, se ne deduce che *senza il trasporto del liquido*, la soluzione ha perduto durante l'elettrolisi 42,4 p. c. d'un equivalente d'acido.

Tre soluzioni di solfato di rame di concentrazione differente darebbero i risultati seguenti. Durante il deposito di un'equivalente di rame al polo negativo

	I	II	III
Quantità di rame trasportato al polo negativo	75,27 p.c. d'un equival. di rame.	74,45 p.c.	75,41 p.c.
Aumento di volume. . . 11 ^{cc} ,09		13 ^{cc} ,57	17 ^{cc} ,26
Un volume eguale della soluzione non decomposta contiene . 42, p. c. d' un equival. di rame.	42,1 p. c.	39,1 p. c.	
Questa quantità sottratta da quella totale di rame trasportato, si ha	33,3 p. c. d'un equival. di rame.	32,3 p. c.	36,3 p. c.

Tale ultima quantità è quella che sarebbe trasportata se venisse impedito l'aumento di volume al polo negativo, prodotto dal trasporto del liquido.

Quattro soluzioni di nitrato di rame darebbero parimen-

te i risultati che appresso. Durante il deposito al polo negativo di un equivalente di rame

	I	II	III	IV
Quantità totale di rame trasportato al polo negativo	43,1 p.c. d'un equiv. di rame.	45,4 p.c.	46,5 p.c.	48 p.c.
Aumento di volume . 2 ^{cc} ,07		2 ^{cc} ,39	3 ^{cc} ,006	4,0918
Un volume eguale della soluzione non decomposta contiene . 5,7 p.c. d'un equiv. di rame		5,5 p.c.	6,7 p.c.	6,55 p.c.
Questa quantità sottratta da quella totale di rame trasportata, dà	37,4 p.c. d'un equiv. di rame	39,6 p.c.	39,8 p.c.	41,4 p.c.

L'elettrolisi di tre soluzioni di azotato d'argento di varia concentrazione condurrebbero ai risultati che seguono. Durante il deposito di un'equivalente di argento sull'elettrodo negativo.

	I	II	III
Quantità totale trasportata al polo negativo	65,6 p.c. d'un equiv. d'argento.	65,61 p.c.	67,66 p.c.
Aumento di volume . 2 ^{cc} ,559		2 ^{cc} ,749	9 ^{cc} ,659
Un volume eguale della soluzione non decomposta contiene . . .	12,96 p.c. d'un equiv. d'argento.	13,88 p.c.	18,56 p.c.
Tal quantità sottratta da quella totale d'argento trasportata dà	50,64 p.c. d'un equiv. d'argento.	57,73 p.c.	49,5 p.c.

I numeri ottenuti sottraendo il metallo contenuto nella soluzione trasportata, dalla quantità totale recata dal polo positivo al polo negativo durante l'elettrolisi, si accordano benissimo alle quantità di metallo trasportate senza l'impiego della parete porosa nelle esperienze sopra accennate.

Da tutte queste esperienze possiamo ritrarre le conseguenze che appresso:

1°. Per liquido di differente concentrazione, le quanti-

tà di base trasportata dal polo positivo al negativo resta all'incirca la stessa.

2°. La quantità di base trasportata è maggiore impiegando, piuttosto che no, una parete porosa: per gli acidi, il trasporto che si effettua dal polo negativo al positivo, è minore quando si opera senza parete porosa.

3°. Usando di una parete porosa, oltre la base, il liquido stesso, è trasportato al polo negativo, ed il volume della dissoluzione si aumenta. Questo trasporto oltre nelle dissoluzioni saline si riscontra pure nei liquidi buoni conduttori come l'acido azotico.

4°. Ammettendo che l'aumento di volume sia prodotto solamente dal trasporto del liquido inalterato, si vede che per differenti gradi di concentrazione le quantità di liquido trasportate, sono presso a poco in ragione inversa delle quantità di sale disciolto, e per conseguenza contengono circa la stessa dose di sale o di acido.

5°. Sottraendo questa quantità di sale o di acido dalle quantità totali trasportate impiegando una parete porosa, se ne deduce, quella che sono state trasportate senza fare uso della medesima.

Dalle esperienze descritte eseguite o con acidi, o con basi, od anche con sali, sono state condotte, a farmi l'idea seguente del fenomeno dell'elettrolisi.

La corrente che penetra nel liquido per l'elettrodo positivo, si divide in due parti, e di queste, la più grande, percorre il sale, l'altra, molto più piccola, percorre l'acqua.

Ora, l'azione puramente elettrolitica della prima consiste, entrando l'elettricità per l'elettrodo positivo nell'attirarvi gli elementi elettro-negativi della molecola di sale, che si trova la più vicina. L'elemento elettro-positivo (il metallo) resta così al suo posto, mentre che l'elemento elettro-negativo si dirige verso il polo positivo. È in tal modo, che il metallo della prima molecola viene separato dall'ossigeno e dall'acido, e si combina con l'elemento elettro-negativo della molecola successiva; e così di seguito, in modo che finalmente il metallo della molecola ultima di sale si deposita sull'elettrodo negativo, mentre che l'ossigeno o l'acido si

accumulano al polo positivo, se l'elettrodo è di platino. Ma se invece è di un metallo attaccabile dall'acido, per esempio di rame nell'elettrolisi del solfato di rame, se ne discioglie tanto quanto se ne deposita al polo negativo.

Perciò la quantità intera di metallo ai due poli non sarà cangiata durante l'elettrolisi, qualora s'impieghino elettrodi di platino (non tenendo bensì a calcolo i fenomeni secondari che sono inevitabili). Ma facendo uso di un elettrodo di rame nell'elettrolisi del solfato o del nitrato di tal metallo, al polo positivo, la quantità di rame viene ad essere maggiore di un equivalente.

La parte della corrente che passa per l'acqua nella soluzione del sale è così piccola, per la cattiva conducibilità di essa, che il suo effetto elettrolitico in tal caso può essere trascurato.

Parlando dell'azione puramente elettrolitica della corrente, dobbiamo ancora considerarne l'effetto meccanico che consiste in un trasporto di materia dal polo positivo al negativo, il quale si effettua con la stessa facilità tanto nei tubi che nell'acqua. Così mentre l'effetto elettrolitico della parte di corrente che passa per l'acqua e la decompone, abbiamo veduto essere trascurabile, circa all'azione meccanica osserviamo precisamente il contrario; infatti le esperienze hanno dimostrato che p. e. nella decomposizione di un grammo d'acqua vi ha un trasporto di circa 5400 grammi di essa attraverso una parete porosa. Questo trasporto del sale e dell'acqua produce un aumento nella quantità del metallo ed un aumento di volume nella soluzione al polo negativo.

Quando non si fa uso della parete porosa accade egualmente il trasporto dell'acqua e del sale al polo negativo, ma nello stesso tempo vi ha un riflusso per cui non vi si trova più la quantità totale delle sostanze trasportate. Gli acidi solforico e azotico ec. vanno soggetti alle stesse leggi, se si considerano come solfati, azotati d'acqua ec. (H_2SO_4 o HNO_3); l'elemento elettro-positivo è allora l'idrogeno, l'elemento elettro-negativo l'acido e l'ossigeno.

In seguito di queste mie esperienze sul trasporto galva-

nico dei liquidi, ho trovato, che la forza con cui essi sono trasportati attraverso una parete porosa è proporzionale alla loro resistenza. Sia h l'altezza della colonna di mercurio che fa equilibrio alla forza, r la resistenza dei liquidi, noi avremo

$$1) \quad h = \text{corr.}^{\text{te}} r$$

Dalle cose già esposte abbiamo veduto che la quantità dei liquidi trasportati è all'incirca in ragione inversa della quantità del sale che essi contengono restando sempre eguali le altre circostanze. Sia m la quantità di liquido trasportato, G la quantità di sale contenuto nell'unità di volume, si avrà

$$2) \quad m = \frac{\text{corr.}^{\text{te}}}{G}$$

La quantità di liquido premuta da un volume di mercurio attraverso una parete porosa, è proporzionale all'altezza della colonna e in ragione inversa della viscosità del liquido. Se la colonna di mercurio h , deve giustamente equilibrare il movimento della quantità m , attraverso la parete porosa, predetto dalla corrente galvanica, dovremo avere:

$$3) \quad m = \frac{h}{z} \text{ corr.}^{\text{te}}$$

ove z è eguale alla viscosità del liquido.

Dall'equazioni 1, 2 possiamo dedurre

$$r = \frac{z}{G} \text{ corr.}^{\text{te}} \quad \text{o} \quad \frac{Gr}{z} = \text{corr.}^{\text{te}}$$

Ne seguirebbe che la resistenza dei liquidi è proporzionale alla loro viscosità, ed in ragione inversa della loro concentrazione.

È ora assai probabile che aumentando nell'acqua solvente, cattiva conduttrice dell'elettricità, le molecole di sale che le comunicano una conducibilità grandissima, la diffe-

renza venga a diminuire in senso diretto con la quantità di queste molecole.

Quindi dietro ciò che si è detto, l'elettrolisi si fa in maniera che gli atomi dei corpi ad essa assoggettati, si separano o cambiano nel tempo stesso in un senso o nell'altro. Quest'ultimo movimento, come pure quello ineguale delle molecole di sale e di acqua prodotto dall'effetto meccanico della corrente, deve trovare nella viscosità del liquido una resistenza la quale, dentro certi limiti, deve essere proporzionale alla viscosità stessa. Adunque, se l'effetto meccanico della corrente è assai ragguardevole in confronto all'effetto puramente elettrolitico, la forza impiegata per il trasporto delle molecole da un posto all'altro, verrà ad essere assai maggiore della forza necessaria a separare gli atomi combinati dei corpi decomposti. In questo caso la corrente avrà principalmente a vincere gli ostacoli del movimento, cioè la viscosità, e la relazione enunciata avrà verosimilmente il suo valore. Ma al contrario lo perderà del tutto, quando l'effetto elettrolitico sia molto grande, come p. e. nell'acido solforico, in cui il trasporto meccanico è piccolissimo. Ciò hanno dimostrato apposite esperienze sulla viscosità delle soluzioni di solfato e nitrato di rame, di nitrato di argento, di acido solforico ec.

Ho determinato la viscosità dei liquidi, misurando il tempo che impiegano a scolare sotto una pressione costante, per un tubo capillare. Un semplice calcolo mostra che tal tempo è proporzionale alla forza necessaria a far passare una molecola di liquido in un'intera sua colonna, cioè a dire alla sua viscosità. Così ho trovato per il solfato di rame, che il prodotto $\frac{Gr}{z}$ che deve esser costante, varia solamente da 22,2 a 24,2 cambiando la quantità di sale disciolto nell'unità di volume da 31,17 a 187,02. Allorché si fa variare la temperatura questo prodotto cambia, pochissimo. Per l'acetato di rame, facendo variare la quantità di sale disciolto da 24,5 a 94,6, il prodotto varia da 34,3 a 106,9; per l'acetato d'argento, variando la quantità di sale da 42,5 a 170 il prodotto cambia da 128 a 168.

Per l'acido solforico in cui il trasporto è assai meno considerevole, il prodotto è molto più variabile. Frattanto l'accrecimento rapido della viscosità dell'acido solforico, serve bene a spiegare come la sua conducibilità non aumenti che fino alla concentrazione di 30 a 40 parti di acido solforico sciolto per 100 d'acqua. Una più grande concentrazione nuovamente diminuisce la conducibilità, poichè ciò che si guadagna per l'aggiunta ulteriore dell'acido sulla conducibilità dell'acqua, viene a perdersi dietro il più considerevole aumento della viscosità.

DELLE TEMPERATURE DELL'ARIA E DEI MIRAGGI ALLA SUPERFICIE DEL LAGO LEMANO; DI LUIGI DUFOUR.

(*Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, IV, n. 37.)

Esatte.

Il sig. Dufour ha studiato, sotto il doppio punto di vista dei fenomeni ottici e della temperatura, i miraggi che si producono alla superficie del lago Lemano. Questi miraggi appaiono principalmente nell'estate e nell'autunno, e sorprendenti durante i mesi d'autunno, allorchè la temperatura dell'aria è abbassa di già a 6° o 7°, mentrechè l'acqua si mantiene ancora a 15° o 16°. L'apparenza è come affatto la stessa che nei deserti; gli oggetti sono invisibili nell'atto per il quale ne inferiore, mentrechè la loro parte superiore dà luogo ad un'immagine simmetrica situata al disotto del piano caustico. Avviene ancora che qualche volta la riva stessa del lago è invisibile; i battelli sono parzialmente o completamente nascosti, e si vedono solamente le vele le quali costituiscono colla loro immagine rovesciata apparenze bizzarre.

Il sig. Dufour ha fatto le sue osservazioni da Villanova all'estremità orientale del lago. Di là si vedono chiaramente, la mattina, diversi punti della riva vandese o savojarde

che si prestano in modo particolare all'osservazioni. La punta d'Yvoire dà luogo sovente al fenomeno della sospensione del quale hanno di già parlato Wollaston, Humboldt ec. Dopo aver dato numerosi dettagli dei fenomeni ottici, il sig. Dufour riporta l'osservazioni di temperatura da esso fatte. Quest'osservazioni erano eseguite in luogo spazioso, mediante un termometro sensibilissimo, sospeso successivamente ed agitato in strati d'aria inegualmente elevati al di sopra dell'acqua. Le misure sono state prese di due in due decimetri, dopo la superficie fino ad 1^m, o 1^m,30, e l'Autore ha cercato di premunirsi delle precauzioni necessarie ond' evitare o per lo meno diminuire gli errori. La temperatura dell'aria diminuisce dopo la superficie fino ad 1^m, qualche volta fino a 2^m, in un modo altrettanto più sensibile, quanto più ragguardevole è la differenza primitiva tra l'aria e l'acqua.

Nei giorni più favorevoli, la temperatura varia da 1°, a 1°,30 tra i due strati limiti. Questa variazione corrisponde a una variazione nella densità dell'aria, e di qui l'origine del miraggio.

La differenza nella temperatura degli strati d'aria si produce e si manifesta nel modo stesso allorchè l'atmosfera non è in calma. Il termometro lo ha constatato, e il miraggio era proporzionalmente in certi giorni nei quali una brezza assai forte agitava la superficie dell'acqua.

Il sig. Dufour disintende le osservazioni che egli ha raccolte e rappresentate graficamente con delle curve, ha cercato qual può essere la legge che lega le variazioni della densità colle variazioni dell'altezza. Il sig. Biot aveva proposto la formola:

$$\theta = a + bz + cz^2$$

ove θ è la densità, a, b, c delle costanti e z l'altezza. Questa formola non rappresenta convenientemente i risultati. Dopo aver esaminato alcun'altre formole, l'Autore ha provato quella proposta dal sig. Bravais (Notizie sul miraggio):

$$\theta = - \frac{1}{0,000589} \left(\frac{k}{z+h} \right)^2$$

Il sig. Bravais era stato condotto a questa funzione discutendo i fenomeni ottici del miraggio, ed è da notarsi che i dati dell'osservazione della temperatura la confermano pienamente. Essa rappresenta esattamente i risultati del sig. Dufour.

Lo stesso miraggio e l'elevazione del piano caustico al disopra dell'orizzonte è stato l'oggetto di numerose misure effettuate dall'Autore per mezzo del cannocchiale a prisma birefrangente di Rochon. In generale, ad eccezione di alcune irregolarità, l'elevazione della caustica è stata trovata aumentare colla distanza nel modo stesso che l'indica la teoria. L'elevazione della caustica in un medesimo punto, varia da un momento all'altro, ed alcune misure fatte di minuto in minuto rendono evidenti questi cambiamenti continui.

Il signor Dufour nota infine « che non bisogna pretendere un accordo perfetto tra i risultati dell'osservazione e l'indicanzi della teoria. Per lo stato termometrico degli strati d'aria, per esempio, l'osservazione non può appoggiarsi che sopra condizioni affatto locali del tempo e dello spazio, e se si vogliono confrontare i risultati con quelli che la teoria esige per la spiegazione del miraggio, non si può e non si deve sperare che un' approssimazione più o meno inoltrata. La stessa natura del soggetto non comporta una perfetta coincidenza. I fenomeni del miraggio possono essere considerati come perfettamente compresi nel loro insieme e nel loro dettaglio; ma sarà impossibile di dare una teoria che sia esattamente confermata dall'osservazione di tutti i fatti ottici, e di tutti quelli relativi alla temperatura degli strati d'aria. La teoria non ci appoggia che sopra uno stato di cose medio, attorno del quale oscillano, con degli sbalzi più o meno grandi, le vere circostanze naturali ».



SOPRA LA QUANTITÀ D'ELETTRICITÀ CHE PASSA PER LA SEZIONE
TRASVERSALE D'UN CIRCUITO NELLE CORRENTI GALVANICHE;
DI W. WEBER E R. KOHLRAUSCH (1).

(Poggend. Annalen 1836, n. 9.).

Estratto.

Si ammette che l'unità di quantità d'elettricità sia la quantità che accumulata sopra ciascuno dei due punti situati alla distanza dell'unità di lunghezza (1 millimetro) produce tra questi due punti una repulsione uguale all'unità di forza, vale a dire a una forza che, agendo durante l'unità di tempo (1 secondo) sopra l'unità di massa (1 milligrammo), produce in quest'ultima una accelerazione uguale all'unità di lunghezza.

Si prende come unità d'intensità d'una corrente galvanica, l'intensità d'una corrente tale che, nell'unità di tempo, l'unità d'elettricità positiva passa in una direzione, mentre che l'unità d'elettricità negativa passa nella direzione opposta per ciascuna sezione del circuito.

Si può ancora misurare l'intensità della corrente col confronto dell'azione che essa è suscettibile di produrre.

Così, si determina l'unità d'intensità elettrolitica, l'intensità della corrente che, nell'unità di tempo (1 secondo) decompone l'unità di peso d'acqua (1 milligrammo).

Si chiama unità d'intensità elettromagnetica l'intensità della corrente che, attraversando un conduttore circolare del quale l'area è uguale all'unità di superficie, esercita sopra un punto magnetico posto a una distanza ragguardevole la stessa azione che una piccola calamita situata al centro del circuito del-

(1) La memoria in estenso è stata pubblicata dagli Autori nel vol. V delle *Memorie della Società reale di Saxe*, sotto il titolo: *Elektrodynamische Maassbestimmungen insbesondere Zurückführung, der Stromintensitätenessungen auf mechanisches Maass*. Il sig. Kohlrausch ne ha dato l'estratto negli annali di Poggendorff.

la quale l'asse fosse perpendicolare al piano del circuito, e potesse l'unità di magnetismo: (1).

I sigg. Weber e Kohlrausch si sono proposti di confrontare l'unità meccaniche, elettrolitiche o magnetiche d'intensità della corrente. Delle ricerche anteriori avevano stabilito il rapporto dell'azione elettrolitica d'una corrente con la sua azione magnetica; non restava dunque che a confrontare l'azione magnetica con la quantità di elettricità traversante il circuito.

A questo scopo, si caricava una bottiglia di Leyda, e si toccava la sfera che la termina con una gran sfera di 18 pollici di diametro. Dell'esperimento preliminare eseguito per mezzo dell'elettrometro a toni del sig. Kohlrausch, avevano fatto conoscere il rapporto tra la quantità di elettricità comunicata a questa gran sfera e quella che restava nella bottiglia. Dopo tre secondi si staccava la bottiglia attraverso del moltiplicatore d'un galvanometro, e si aveva cura d'introdurla nel circuito due lunghe colonne d'acqua contenute in tubi di vetro, affine di ritardare sufficientemente la scarica, e d'evitare che essa passasse sotto forma di scintilla da una sfera all'altra nel galvanometro. Si osservava la deviazione dell'ago calamitato disposto come per l'osservazioni del magnetismo terrestre. Nel medesimo tempo si toccava la palla fissa d'una bilancia di torsione, colla grande sfera; s'introduceva la palla fissa nella bilancia di torsione e si determinava la repulsione fra la palla fissa e la palla mobile, e si otteneva così una misura esatta della quantità d'elettricità ripartita sopra le due palle (basterà conoscere il coefficiente di torsione del filo della bilancia, la distribuzione dell'elettricità sopra le due palle ec.). La misura della dispersione dell'elettricità della palla, che produce una dimi-

(1) Si può dire ancora, ciò che corrisponde allo stesso, che l'unità d'intensità elettro-magnetica è l'intensità della corrente che, traversando un conduttore circolare del quale l'area è uguale all'unità di superficie, ed agente sopra una calamita della quale il momento magnetico è uguale all'unità, situata ad una gran distanza, in modo tale che il suo asse sia parallelo al piano del conduttore e che il suo punto di mezzo si trovi sopra la perpendicolare a questo stesso piano innalzata dal centro del conduttore, dà luogo ad una coppia della quale il momento è uguale all'unità divisa per il cubo della distanza che separa il mezzo della calamita dal centro del conduttore.

nazione nella loro distanza, permette di calcolare la quantità d'elettricità contenuta nella palla fissa, al momento della sua separazione dalla gran sfera; e in seguito dei lavori del sig. Piana si può calcolare ancora la quantità d'elettricità contenuta in questa gran sfera, e la quantità E (in misura meccanica) d'elettricità, che rimane nella bottiglia di Leyda.

Cel soccorso delle formule che il sig. Weber aveva dimostrato precedentemente, si è potuto calcolare il tempo T , durante il quale una corrente, la cui intensità è eguale all'unità magnetica, ha dovuto passare nel moltiplicatore, per produrre una deviazione uguale a quella che si osservava nelle esperienze delle quali rendiamo conto attualmente. Dividendo la metà dell'elettricità che restava nella bottiglia, e che è stata scaricata attraverso del moltiplicatore, per il tempo, vale a dire dividendo $\frac{1}{2}E$ per T , si è ottenuto il numero d'unità meccaniche d'elettricità equivalenti all'unità magnetica. Il risultato medio dell'esperienza ha dato per questo rapporto tra l'unità meccanica e l'unità magnetica,

$$\frac{E}{2T} = 155370 \times 10^6$$

In seguito delle determinazioni anteriori del sig. Weber, il rapporto dell'unità elettrostatica all'unità elettro-magnetica essendo uguale a 10^9 , si trova che il rapporto tra l'unità meccanica e l'unità elettrostatica è $1:155373 \times 10^6$.

Questi numeri dimostrano che gli effetti elettro-dinamici, elettro-magnetici e elettrostatici delle masse elettriche sono piccolissimi confrontati al loro effetti elettro-statici.

Si può supporre che l'ossigene dell'acqua contiene una certa quantità d'elettricità negativa libera, e il suo idrogeno una quantità uguale d'elettricità positiva. L'elettrolisi dell'acqua si fa allora in modo tale che la corrente galvanica neutralizza con le due elettricità che arreca durante il suo passaggio attraverso dell'acqua, l'elettricità degli elementi di quest'ultima. Per decomporre un millimetro cubo d'acqua, bisogna impiegare 15573×10^6 unità meccaniche di ciascuna elettricità. Le molecole d'idrogeno e d'ossigene d'un millimetro cubo d'acqua contengono dunque, questa stessa quantità d'elettricità positiva e negativa.

Immaginiamo un piccolo tubo di vetro ripieno d'acido solforico diluito, di dimensioni tali da contenere esattamente un milligrammo d'acqua in una colonna di un millimetro di lunghezza. Supponiamo in oltre una forza elettro-motrice E , in misura magnetica, alle due estremità del tubo, e producente una corrente attraverso l'acqua acidulata. Sia R la resistenza del fluido magnetico e I l'intensità della corrente, in misure elettro-magnetiche, noi avremo allora:

$$I \cdot R = E$$

Per ottenere questa forza E , in misura meccanica, non abbiamo che a dividere il numero ottenuto per 155370×10^6 . Il risultato rappresenta la differenza delle forze per le quali ciascuna unità d'elettricità positiva e negativa, contenuta nelle molecole d'acqua, è attirata da ciascun lato durante l'elettrolisi. Per ottenere la differenza delle forze totali che attirano le elettricità di tutte le molecole d'acqua, è necessario ancora moltiplicare questo risultato per il numero d'unità d'elettricità contenute nell'acqua, vale a dire per 16553×10^6 .

• Si trova così per la differenza delle forze:

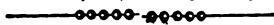
$$2 \left(106 \frac{2}{3} \right)^2 \cdot 127476 \cdot 10^6 \text{ unità.}$$

L'unità è qui la forza che può dare alla massa d'un milligrammo una velocità d'un millimetro in un secondo. Dividendo per l'intensità della gravità, uguale a 9811, si trova che questa differenza di forze è uguale a:

$$2 \cdot 147839 \text{ kilogr.}$$

Da ciò risulta che, se si suppone che tutte le molecole d'idrogeno contenute in un milligrammo d'acqua formanti una colonna d'un millimetro siano fissate ad un filo, e tutte le molecole d'ossigeno ad un altro filo, farà dunque esercitare sopra ciascuno dei due fili, ed in senso contrario, una trazione rappresentata da un peso di 147839 kilogrammi per decomporre l'acqua con una rapidità tale, che un milligrammo sia decom-

poste in un ascendo. Questa forza non varia colla sezione della colonna d'acqua, allorchè questa conserva la lunghezza d'un millimetro, ma essa cresce proporzionalmente alla lunghezza della colonna ed all'intensità della corrente, come alla quantità d'acqua che si vuol decomporre nell'unità di tempo.



SOPRA I SUONI DI COMBINAZIONE; DI H. HELMHOLTZ

(Poggendorff, 1866, *Ann.*, *47*, n. 38.)

Esiguo.

In seguito alle leggi di Chladni e del sig. W. Weber, due suoni simultanei risultanti da un numero di vibrazioni m ed n , m ed n essendo numeri primi relativi, producono un suono di combinazione il cui numero di vibrazioni è uguale all'unità.

L'esperienze di Hållström hanno provato che questa legge non è esatta, e che il numero delle vibrazioni del suono di combinazione è $m - n$. Thomas Young e Hållström hanno in seguito dimostrato che questo suono di combinazione può prodursi con i suoni primari, per esempio col suono m , un secondo suono di combinazione n e $(m - n)$ e $m + n$.

Calcolando secondo la legge di Hållström il numero dei battimenti che s'intendono facendo risuonare al tempo stesso due coristi, il numero delle vibrazioni dei quali sia esattamente conosciuto, i sigg. Scheibler e Roerber hanno costatato l'esattezza di questa legge.

Estanto si sono costantemente delle difficoltà ad osservare bene la combinazione dei due suoni, perchè i suoni superiori (armonici) possono ugualmente produrre dei nuovi suoni di combinazione.

Il sig. Helmholtz ha cercato di ovviare a questa inconveniente facendo vibrare un monocordo e delle colonne d'aria col

mento d'un corista messo in vibrazione, e del quale il suono fondamentale era lo stesso di quello degli altri coristi superiori; mentrechè i suoni superiori erano differenti. I suoni così prodotti erano semplici.

L'estremità del manico del corista dei quali egli si è servito aveva la forma di una culla, vale a dire che essa era concava in una direzione e convessa nell'altra. Secondo quest'estremità del corista in vibrazione sopra la corda del mezosordo, non s'intende un suono sensibile che allorchè l'una delle due parti della corda comprese tra il punto di contatto col corista ed i punti fissi della corda, può produrre il suono del corista, sia come fondamentale, sia come armonico. L'estensione della piccola parte della corda sopra della quale conviene collocare il corista per produrre questo rinforzo di suono, non oltrepassa quasi un mezzo millimetro. Non collocando il corista come noi abbiamo descritto, ma ponendolo in modo che la parte concava della corda sia quattro o sei volte più lunga, le misure divengono ancora più esatte.

Tra i punti della corda che corrispondono al suono fondamentale del corista, se ne possono trovare degli altri per i quali l'una delle parti della corda ritorna per i suoni superiori del corista. Si può determinare agevolmente così la relazione tra il numero delle vibrazioni di questi suoni superiori e quelle del suono fondamentale. Il primo è costantemente l'ottava acuta del suono fondamentale, il secondo che corrisponde, secondo Chladni, all'oscillazione del corista con quattro nodi, ha $6\frac{1}{2}$ vibrazioni per una del suono fondamentale.

Questo secondo suono superiore non essendo in una relazione armonica col suono fondamentale, non può naturalmente causare delle vibrazioni corrispondenti della corda allorchè si applica il corista sopra il punto ove essa produce il suono fondamentale; ciò potrebbe più facilmente aver luogo per il primo suono che corrisponde all'ottava del suono fondamentale. Ciò non potendo, disponendo l'esperienza in modo che i suoni superiori della corda non sieno armonici, si può evitare questo inconveniente. Il sig. Helmholtz si è servito a questo scopo d'una corda caricata d'una piccola goccia di cera di Spagna situata alla distanza d'un millimetro presso a poco dalla sua estremità

tà. Allora la lunghezza della corda che corrisponde al suono fondamentale del corista diviene ancor più corta, e il punto dove conviene collocare il corista per produrre il primo suono superiore (l'ottava del suono fondamentale), non coincide più col punto dove posto il corista sopra la corda produce il suono fondamentale. Collocando il corista sopra quest'ultimo punto, si ottiene il suono fondamentale puro.

Si può altresì separare il suono fondamentale del corista dai suoi suoni superiori rinforzandolo col mezzo di tubi di cartone chiusi ad un'estremità. Sebbene i secondi suoni superiori coincidano qualche volta per i tubi e il corista, essi non sono abbastanza forti per durare lungo tempo.

È in tal modo che producendo al tempo stesso due suoni semplici quasi sempre per mezzo di queste seconde procedure, che il sig. Helmholtz ha studiato i suoni di combinazione. Il numero delle loro vibrazioni era costantemente uguale alla differenza dei numeri delle vibrazioni dei suoni fondamentali. Il sig. Helmholtz non è giunto ad intendere dei movimenti suoni combinati per la consonanza dei suoni di combinazione e dei suoni primarii, servendosi dei metodi che abbiamo descritti. Contattaciò, impiegando delle canne da organo e una sirena, egli ne intendeva, benchè la loro intensità fosse costantemente assai più debole di quella dei primi suoni di combinazione. È così che il sig. Helmholtz ha constatato che, se ed n ($n < m$) essendo i numeri delle vibrazioni dei suoni fondamentali, il numero delle vibrazioni del secondo suono di combinazione è difatto uguale a $2n - m$. Il violino rende ancora questi secondi suoni, ma essi non sono ben definiti, perchè non è possibile di dare alle corde un movimento uniforme col mezzo dell'archetto.

Allorchè si producono simultaneamente due suoni i quali non sono renduti semplici in uno o in altre mode come il sig. Helmholtz faceva nelle sue ricerche, si ascoltano sovente dei suoni di combinazione fortemente pressenziati e d'un ordine superiore; questi suoni devono essere prodotti per la combinazione dei suoni superiori degli strumenti che s'impiegano. Durante i suoni di combinazione, il numero delle vibrazioni dei quali è uguale alla differenza dei numeri delle vibrazioni dei

suoni primarii, il sig. Helmholtz ha notato che i suoni di combinazione, il numero delle vibrazioni dei quali è uguale alla somma dei numeri delle vibrazioni dei suoni primarii, e che, per conseguenza, sono più acuti di quest'ultimi.

Questi suoni, che l'Autore distingue col nome di suoni di sommazione, sono più deboli dei suoni di differenza già notati da lungo tempo. Ciò non per tanto essi si possono rinforzare servendosi di canne da organo soprattutto avvicinando l'orecchio all'imboccatura delle canne. La fisarmonica li produce bene, ma s'intendono meglio ancora col mezzo della sirena. A molti suoni, costrutta dal sig. Dove, e della quale gli accordi sono sovente resi discordanti per la produzione stessa di questi suoni di sommazione, i quali non possono essere confusi con un suono più armonico delle somme. Infatti se m ed n , sono come precedentemente, i numeri delle vibrazioni dei suoni primarii, m ed n essendo numeri primi relativi, il numero delle vibrazioni dei suoni superiori armonici sarà αm e βn (α e β essendo numeri interi). Ora il numero delle vibrazioni del suono di sommazione essendo $m + n$, esso non può giammai essere uguale ad αm o βn .

Il sig. Helmholtz ha potuto, servendosi della sirena, constatare ancora la produzione dei suoni di sommazione di second'ordine. Il numero delle vibrazioni di questi suoni, che sono più deboli, corrisponde per i suoni primarii n ed m ai numeri $n + (n + m) = 2n + m$ e $m + (m + n) = 2m + n$. È difficile d'intendere al tempo stesso questi due suoni di sommazione.

Le antiche teorie non danno una spiegazione retta dei suoni di sommazione. Esse non sono nemmeno sufficienti per spiegare chiaramente la produzione dei battimenti, allorchè i numeri delle vibrazioni dei due suoni primarii sono assai differenti (per esempio 4 e 7).

Il sig. Helmholtz ha proposto una nuova teoria del fenomeno della combinazione di due suoni. Egli ha osservato che questi suoni non si formano che allorchando i suoni primarii sono assai forti, vale a dire allorchè le oscillazioni hanno una grande ampiezza. Egli crede adunque che non si possa più ammettere in questi casi che l'oscillazioni si effettuino in seguito della legge che le molecole ritornano alla loro posizione principale

con una forza f , proporzionale al loro spostamento x , secondo la formula:

$$f = ax,$$

ma che vi si può aggiungere un altro termine contenente x^2 , talché si avrebbe:

$$f = ax + bx^2.$$

Questa formula suppone che lo spostamento positivo $+x$ dà origine ad una forza f differente da quella dello spostamento negativo $-x$.

Può anche benissimo avvenire qualche cosa d'analogo nelle produzioni dei suoni di combinazione nell'orecchio stesso. Infatti il timpane non è simmetrico di due lati; esso può avere maggiore elasticità in un senso che nell'altro. Si può osservare questa differenza dell'impressione dell'oscillazioni dell'aria sull'orecchio, facendo risuonare al tempo stesso due cordi, i suoni dei quali formino l'ottava, dopo aver fatto salire il suono d'uno di essi fino a che i suoni differiscano d'una vibrazione, ciò che non dovrebbe essere se essi fossero esattamente all'ottava. In questo caso, s'intende benissimo una differenza nei battimenti prodotti per la coincidenza delle massime e minime positive e negative. Si distingue un raddoppio di timbre: i battimenti producono presso a poco l'impressione alternativa delle sillabe *ou-e-ou-e*, ec.

Inoltre la nuova teoria del sig. Helmholtz spiega completamente tutti i fenomeni che si ascoltano nella consonanza di due suoni: il sig. Helmholtz, aggiungendo alla formula il termine contenente il quadrato dello spostamento, ha trovato nel calcolo, i risultati seguenti, che si accordano completamente coll'osservazioni:

1°. Ciascun punto dell'aria, nel quale le oscillazioni d'uno dei suoni primari sono assai forti, diviene il centro d'un nuovo sistema di onde secondarie, le quali corrispondono ai suoni superiori armonici di questo suono.

2°. Ciascun punto dell'aria, nel quale le oscillazioni dei due suoni primari sono assai forti, diviene un centro d'un nuovo sistema di onde secondarie, le quali corrispondono ai suoni di

combinazione, sia di differenza, sia di somministrazione di prima ordine e d'ordine superiore.

Il sig. Helmholtz continua le sue ricerche, ed è già pervenuto a rendere la formazione dei suoni di combinazione discernibile all'occhio, facendo vibrare una membrana tesa e copersa di sabbia al disopra di un disco d'una sirena a molti suoni.



MISURE DELLE PROFONDITÀ DELL'OCEANO ATLANTICO PER LO STABILIMENTO D'UN TELEGAFO SOTTO-MARINO TRA L'EUROPA E L'AMERICA.

(*Petermann's Mittheilungen*; 1856, x, 577).

Estratto.

Ognuno sa già che, nel corso della passata estate, è stata scandagliata la parte settentrionale dell'Oceano Atlantico, tra Terra-Nuova e l'Irlanda, per venire in chiaro della possibilità di ivi posare la fune d'un telegrafo elettrico. In seguito di scandagli anteriori, il luogotenente Maury, al quale si debbono già tante ricerche sopra l'Oceano, aveva primitivamente espresso l'opinione che il fondo del mare, nella direzione progettata formi una superficie abbastanza uniformemente orizzontale ad una profondità che non oltrepassa in alcun luogo 10,000 piedi inglesi. È sopra questo spazio che si rivolsero ben tosto l'osservazioni di uomini intraprendenti occupati del progetto di legare l'Europa all'America mediante un telegrafo, e al quale dettero anticipatamente il nome di *Bacino del telegrafo*. Il governo degli Stati Uniti, al quale eravamo debitori delle misure anteriori, si mostrò animato di zelo il più lodevole per questa grande intrapresa e disposto a prestare tutto l'ajuto possibile alle persone interessate; il suo ammiragliato mise a loro disposizione il vascello a vapore l'*Artico*, e un numero sufficiente d'ufficiali abili e sperimentati. Il luogotenente Berryman, che aveva già ese-

guiti dagli scandagli nell'Oceano Atlantico, fu nominato comandante della spedizione, ed a lui furono aggiunti il luogotenente Strain, il sig. Mitchell ed altri ufficiali, particolarmente qualificati per questo scopo dalle loro conoscenze scientifiche. Tutti, dal più elevato fino al minore aggiunto si sono mostrati animati del più gran zelo per questa ricerca, talchè la spedizione ha potuto raggiungere il suo intento in un tempo relativamente corto.

La linea che, in tal modo, è stata sottomessa ad un esame minuzioso, s'estende da S. Giovanni nell'isola di Terra-Nuova fino alla baja di Valentia, sul promontorio sud-ovest dell'Irlanda, sopra una lunghezza di 1700 miglia nautiche di 60 al grado.

Gli scandagli sono stati eseguiti a intervalli di 30 miglia nautiche circa, e si è potuto ciascuna volta raccogliere dei saggi del fondo del mare, per una disposizione particolare dell'apparecchio di scandaglio. Per esperienze anteriori si era già in possesso di saggi simili, e il Professor Bailey di Westpoint, sommettendoli all'esame microscopico, si era convinto nel 1853, che essi consistevano totalmente in conchiglie microscopiche, senza la più piccola mescolanza di sabbia o ghiaja. Vi erano particolarmente delle foraminifere (kalk-muscheln), perfettamente conservate, e un piccolo numero di diatomee (kiesel-muscheln). Maury ne concluse che, sopra il *Bacino del telegrafo*, i flutti dell'Oceano si trovano in una calma perfetta e senza corrente: che in esso non si produceva movimento sufficiente per tritare questi corpi sì delicatamente organizzati, e nemmeno tanta corrente per mescolarli con ciottoli, o eziandio con la sabbia più fine; che la superficie non è in alcun punto tanto bassa da impedire di ivi affondare la fune del telegrafo, nè tanto alta per esporre questa fune a essere danneggiata dalle correnti, da ghiacci galleggianti, o da tutt'altro agente in movimento.

L'opinione di Maury è stata confermata in generale. L'esame dei saggi ritirati dal fondo del mare, ha parimente mostrato che essi son formati di conchiglie le più fragili attualmente viventi e d'infusorii fossili, e si sono ottenute così delicate e così perfette, da avere in esse una prova dell'assenza

d'ogni corrente e d'ogni movimento a queste grandi profondità. Non è stato estratto alcun pezzo di roccia, nemmeno la più piccola particella di ghiaja o sabbia, e sembra quasi che la natura abbia preparato espressamente per la fune del telegrafo un letto della mollezza della neve. Lo scandaglio s'affondava sovente di 10 a 15 piedi, e il luogotenente Berryman non dubita che la fune non sia per affondarsi nel modo stesso.

La più grande profondità che siasi trovata è di 2170 catene di 6 piedi inglesi (cioè 5,63 piedi francesi), in circa 2 $\frac{1}{2}$ miglia, ed è stata trovata presso a poco esattamente nel mezzo dell'Oceano tra l'Irlanda e Terra-Nuova, a 51° 30' lat. N, e 32° 30' all'ovest del meridiano di Greenwich. La profondità media è di 1600 a 2000 catene, o di 10 a 1,2000 piedi incirca. Ciò che v'è di più interessante e di più rimarcabile nel fondo di quest'Oceano, è la sua forma di fossa con due declivi a scarpa, all'est ed all'ovest. Esso s'affonda irregolarmente, allontanandosi dall'Irlanda di 400 a 700 catene fino alla distanza di 180 miglia nautiche, all'ovest di quest'isola dove la profondità scende istantaneamente da 410 a 1518 catene. Giunge con un seguito d'ondulazioni fino al mezzo del bacino dove si trova la più grande profondità, che è di 2170 catene; in seguito si rialza gradatamente e regolarmente fino ad una distanza di 100 miglia dall'isola di Terra-Nuova, dove riprende gli stessi andamenti che sopra la costa dell'Irlanda. La parte profonda di questo bacino ha una lunghezza di 1850 miglia nautiche, distanza equivalente a quella che separa Londra da Sebastopoli, mentrechè lo sviluppo di tutta la linea misurata, tra la baja di Valentia e San-Giovanni, le sinuosità comprese, è di 1700 a 2000 miglia inglesi, o all'incirca 425 miglia di Germania.

Gli scandagli sono stati effettuati nel modo seguente: allorchè il vascello era stato posto nella posizione più tranquilla che era possibile raggiungere, si gettava la massa pesante attaccata all'estremità d'una fune che si sviluppava rapidamente da una grande ruota, e s'affondava verticalmente. La velocità colla quale s'affondava, grandissima sul principio, diminuiva gradatamente, non soltanto in conseguenza dell'accrescimento nella densità del liquido, ma ancora a causa della resistenza prodotta dallo sfregamento della fune, che aumentava con l'al-

lungamento. Il luogotenente Berrymann ha attentamente osservato questa diminuzione di velocità a tutte le profondità, e ne ha riscontrata la regolarità. Nelle più grandi profondità lo scandaglio metteva quasi tre ore ad immergersi prima di toccare il fondo. L'apparecchio era disposto in modo tale che la palla che forma l'estremità della fune si staccava al momento che essa toccava il fondo, e concedeva maggior facilità per ritirare la fune, la quale non portava più che una verga, l'estremità inferiore della quale era munita d'una cavità, ove prendevano posto i saggi delle materie delle quali era formato il fondo del mare. Tuttavia, sarebbe stato necessario ancora impiegare lungo tempo e molta cura a ritirarla se non si fosse rimpiazzata con una piccola macchina a vapore la mano dell'uomo occupata a avvolgere la fune. Perciò si è avuto minor consumo di tempo a ritirare la fune, che a farla discendere.

Il capitano John Washington ha annunciato che il vascello americano, dopo aver terminato l'esame della linea di navigazione sopra menzionata da Terra-Nuova alla Baja di Valentia, ne ha misurata una seconda, nel suo ritorno alla costa d'America, ma che s'ignorano ancora i risultati di questa seconda operazione.

La compagnia del telegrafo si è ugualmente rivolta all'ammiragliato inglese per ottenerne parimente dell'esperienza di scandaglio. L'ammiragliato ha, in conseguenza, fatto equipaggiare l'*Industry*, vapore ad elice, per incominciare nel mese di novembre, dell'operazioni analoghe, le quali saranno affidate al capitano Trollope o al luogotenente Dayman, e che completeranno la conoscenza del fondo di questa parte dell'Oceano Atlantico.



SULLA FORMAZIONE ARTIFICIALE DELLA GLICERINA; A. WURTZ.

(*Comptes Rendus*, XLIV, 780).

Estretto.

Partendo dal propilene iodato, l'Autore è giunto in questi ultimi giorni a preparare artificialmente la glicerina, e siccome

il propilene iodato può ottenersi dagli elementi inorganici, possiamo risguardare come realizzato il fatto importante della sintesi di uno dei prodotti organici più diffusi nell'economia animale e vegetale.

Se si pone del bromo in contatto del propilene iodato C^3H^3I lo jodo si separa dal carburo d'idrogeno il quale si trova trasformato in un tribromuro della composizione $C^3H^3Br^3$. Questo composto cristallizza ad una temperatura inferiore a $+10^\circ$, fonde a $+16^\circ$ e distilla senza alterazione a 217° .

Riscaldando per varii giorni ad una temperatura di 120° a 125° il tribromuro disciolto nell'acido acetico cristallizzabile insieme ad acetato d'argento si forma del bromuro d'argento ed un liquido neutro che bolle a 268 gradi, e che ha la composizione e le proprietà della triacetina $C^3H^3O^3$. Esso contiene

	<i>Esperienza</i>	<i>Calcolo</i>
Carbonio	49,12	49,54
Idrogeno	6,60	6,42

Saponificando la triacetina con acqua di barite si ottiene dell'acetato di barite, e un liquido che distillato nel vuoto si mostra fornito delle principali proprietà della glicerina, e ne possiede la composizione. La sua analisi ha dato:

	<i>Esperienza</i>	<i>Calcolo</i>
Carbonio	38,5	39,1
Idrogeno	8,6	8,6

Per confermare l'identità del prodotto così preparato colla glicerina, esso è stato trattato con joduro di fosforo ed ha per tal modo fornito del propilene iodato.

Il tribromuro $C^3H^3Br^3$ che colla sostituzione di 3 equivalenti d'idrogeno e 3 equivalenti di acqua a Br^3 dà origine alla glicerina, non è identico alla tribromidrina di Berthelot. Siccome esso produce, trattato con acetato d'argento, un composto glicerico, bisogna ammettere che nel momento della reazione si operi una trasformazione molecolare.

SULLA TRASFORMAZIONE DELLE ALDEIDI IN ALCOLI DIATOMICI;
H. LIMPRICHT.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* **ci**, 291).

Estratto.

L'Autore partendo dall'ipotesi che il clorobenzolo $C^{14}H^6Ch^3$ fosse il cloruro di un alcole diatomico che avesse coll'alcole benzoico di Cannizzaro lo stesso rapporto che il glicole di Wurtz ha coll'alcole ordinario, è giunto ad ottenere un nuovo alcole diatomico che chiama alcole benzolico. Il clorobenzolo secondo questo modo di vedere si rappresenterebbe con $\left. \begin{matrix} C^{14}H^6 \\ Ch^3 \end{matrix} \right\}$ e l'alcole benzolico sarebbe $\left. \begin{matrix} C^{14}H^6 \\ H^3 \end{matrix} \right\} O^4$.

La preparazione del nuovo alcole è resa molto difficile a cagione della tendenza che esso ha a trasformarsi in essenza di mandorle amare, dalla quale non differisce che per contenere 2 equivalenti di acqua di più.

Per questa ragione l'A. non è in grado di comunicare adesso che alcune notizie su questo interessante soggetto.

Se si fa digerire lungamente a bagno maria in un vaso chiuso una soluzione alcolica di due equivalenti di etilato di soda e di un equivalente di clorobenzolo si forma del cloruro di sodio, e rimane in soluzione un etere misto, l'etere etilbenzolicco

$\left. \begin{matrix} C^{14}H^6 \\ (C^4H^3)^2 \end{matrix} \right\} O^4$, che costituisce un olio, che bolle ad una temperatura di 211° ed ha un odor grato di rose.

Gli eteri benzolici si ottengono trattando con clorobenzolo i sali di argento dei diversi acidi. L'etere acetobenzolico si prepara facilmente allo stato puro, e si presenta in cristalli scoloriti assai grossi che hanno per formula $\left. \begin{matrix} C^{14}H^6 \\ (C^4H^3O^2)^2 \end{matrix} \right\} O^4$

Riscaldando per alcune ore a 100° questo etere con ammoniacca acquosa si ottiene dell'acetamide, e dell'idrobenzamide.

L'A. crede che vari prodotti che si ottengono dall'essenza di mandorle amare, dovranno risguardarsi come appartenenti ai derivati naturali di questo nuovo termine della serie benzoica.



SULLA PREPARAZIONE DELL'ETILAMMINA; K. TUTTLE.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* ci, 268).

Estratto.

Collo scopo di rendere più facile di quello che sia stata fin qui la preparazione dell'etilammina, Tuttle ha fatto alcune ricerche per ottenere direttamente questo alcaloide da materiali che possano procurarsi in certa abbondanza.

Eso ha ottenuto l'etilammina distillando un miscuglio di solfovinato di calce, idrato di calce, e cianato di potassa greggia quale si prepara dal prussiato. Raccongiando il prodotto della distillazione nell'acido idroclorico, evaporando a secco la soluzione acida e trattando il residuo con un miscuglio di alcole ed etere si trova disciolto in questo liquido un sale deliquescente formato da idroclorato di etilammina.

Un risultato migliore si raggiunge distillando un miscuglio di urea, calce caustica, e solfovinato di calce. Si prendono in questo caso 1 parte di urea, 5 p. di solfovinato di calce e un eccesso di calce e si riscalda il tutto in una storta. Il gas si raccoglie nell'acido idroclorico, e si ottiene poi come precedentemente l'idroclorato d'etilammina, dal quale si ricava l'alcaloide puro decomponendo il sale con potassa, dissecando il gas che si sviluppa, e facendolo quindi passare in un tubo immerso entro un miscuglio frigorifico.

I materiali che s'impiegano debbono essere ben seccati, altrimenti il miscuglio si converte in una massa semifluida. Anzi è meglio, per evitare quest'inconveniente, mescolare prima l'u-

rea colla calce, poi aggiungere il solfovinato al miscuglio da distillarsi.



SUL BORO, SULLA SUA ANALISI E LE SUE PROPRIETÀ FISICHE;
F. WÖHLER E H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

(*Comptes Rendus* XLIV, 342).

Estratto.

Fu già annunziato in altro fascicolo (1) un nuovo metodo di preparazione del boro di Wöhler e Deville, mediante il quale si può a piacere ottenere tal corpo nei due distinti stati grafiteide e adamantino. In appresso avendo questi Chimici preparato un gran numero di saggi di boro cristallizzato, ne hanno potuto studiare con la massima accuratezza le fisiche proprietà analizzando partitamente i corpi su cui operavano. Ecco i risultati delle loro ricerche.

I colori differenti che fu detto potere assumere il boro, dal rosso granato cupo al giallo di miele quasi scolorito, corrispondono a certi cangiamenti della sua composizione. Presentemente si conosce 3 distinte varietà di boro che sembrano possedere la stessa forma cristallina del prisma diritto, a base quadrata in combinazione colle faccie dell'ottaedro.

La densità del boro è di 2,08, vale a dire un poco superiore a quella del silicio.

La sua durezza varia da un saggio all'altro, è però sempre assai maggiore a quella del corindone. Ma su di ciò è necessario distinguere le 3 varietà di boro cristallizzato.

1. Il boro è in lamine di uno splendore metallico o almeno adamantino, comparisce nero e opaco, trasparente solamente negli spigoli dei cristalli. In tale stato è molto clivabile, per cui i suoi cristalli riescono fragilissimi; ma la sua du-

(1) *Nuovo Cimento* IV, 464.

rezza è: raggiungerla essendo capace d'infioccare nettamente il diamante. Le condizioni che danno origine a questa varietà non sono ancora definitivamente determinate, ma pare che si produca ogni qual volta si lasci l'acido borico in contatto con l'alluminio per poco tempo, e facendo l'operazione a bassa temperatura.

Questo boro è composto di

Carbonio	2,4
Boro	97,6
	<hr/>
	100,0

II. Il boro si presenta pure in cristalli perfettamente limpidi e trasparenti, aggruppati in forma di lunghi prismi, i quali per la troncatura degli spigoli terminali rassomigliano ai denti di una sega. Il loro splendore adamantino è massimo: hanno però una durezza un poco inferiore a quella della precedente varietà. L'azione prolungata degli acidi, e specialmente dell'acqua regia, pare che non produca alcun'effetto sulla loro superficie. Si ottengono mantenendo un'eccesso di alluminio in contatto con acido borico, in un crogiolo di carbone, ad un'alta temperatura (quella che determina la fusione del nichelio) per circa 5 ore di seguito.

La composizione di questo boro è assai variabile. Le proporzioni medie dei principj che vi entrano sono:

Carbonio	4,2
Alluminio	6,7
Boro	89,1
	<hr/>
	100,0

III. La più dura di tutte le varietà del boro si produce interrompendo a più riprese l'azione di un eccesso di acido borico sopra l'alluminio, ad una temperatura che permetta la istantanea volatilizzazione di tutto l'acido. Così per ottenere 1 o 2 grammi di questo boro, bisogna volatilizzare in un crogiolo di carbone ben chiuso, 20 o 30 grammi di acido borico, seguitando volta per volta l'azione del calore per due o

tre ore. Resta allora nel crogiolo una massa spungiosa, di un color bruno rossastro, superficialmente ricoperta di cristalli di boro di un grandissimo splendore, dai quali fa d'uopo togliere per mezzo di soda ed acido idroclorico alcuni metalli come il ferro ed un poco d'alluminio. È però molto difficile separare i cristalli dall'allumina che li accompagna, per cui non si è potuto fare l'analisi di questa varietà di boro, che sembra la più dura di tutte.

Questa specie di boro è costituita da cristalli per lo più microscopici, la durezza dei quali non è inferiore a quella del diamante.

Gli Autori interpretano i risultati delle loro analisi nel modo seguente:

« Il carbonio che si riscontra in unione al boro deve evidentemente esser considerato come esistente allo stato di diamante. Infatti dietro tutte le analisi eseguite è stato osservato, che l'aumento della trasparenza sembra in ragione della quantità di carbonio, mentre è cosa nota che qualche millesimo e anche meno di esso, serve a dare un colore assai scuro al vetro, col quale non si può supporre che entri in combinazione. Bisogna di più ammettere che il carbonio cristallizzi col boro senza che il boro assuma la forma del primo. Tale ipotesi non è certamente contraddittoria ai fatti che si osservano in quei casi in cui si vede che una sostanza unita, in proporzione predominante, ad altre con cui ha una certa analogia per le proprietà chimiche, fa prendere ad esse la sua forma cristallina. La presenza dell'allumina negli anfiboli ce ne dà un'esempio. D'altronde nulla ci assicura che il diamante, come un gran numero di corpi naturali, non sia esso pure dimorfo e suscettibile, in certe circostanze per ora ignote, di acquistare la forma del boro. Il solfo seleniato che può ottenersi artificialmente dalle soluzioni di solfo e selenio nel solfuro di carbonio, ci può servire di prova. Infatti il solfo ritiene in tal caso, qualora almeno si operi con certe precauzioni, una quantità di selenio necessariamente piccola essendo pochissimo solubile; ma intanto la presenza del selenio che non ha alcun rapporto di forma collo solfo, può esser dimostrata assai facilmente con l'analisi qualitativa del solfo seleniato, mentre in questo la misura degli

angoli ha somministrato valori identici a quelli assegnati da Mitscherlich al solfo ottaedrico ».

« D'altronde, le condizioni dell'isomorfismo dei corpi semplici e della loro reciproca associazione nella cristallizzazione, hanno bisogno di essere studiate sperimentalmente sul piccolo numero di quei corpi che sono assai ravvicinati nelle classificazioni proposte dalla scienza, perchè potrebbe darsi che le loro combinazioni non obbedissero alle leggi degli equivalenti, cioè che nel loro contatto non avesse luogo che una semplice soluzione. In tal caso, il carbonio, il boro, il silicio, che sono così ravvicinati, potrebbero sciogliersi reciprocamente senza combinarsi e coesistere nel boro cristallizzato, senza produrre alcuna modificazione nella forma di quest'ultimo. Il contrario ha luogo quando l'argento si trova disciolto nel piombo a cui è tanto ravvicinato. È noto (e anzi il metodo di separazione dei due metalli è fondato su questo fatto) che il piombo cristallizza senza rimanere mescolato a quantità notevole di argento. Essi si separano come un sale anidro da una soluzione acquosa allo stato di saturazione ».

« Queste osservazioni si applicano all'alluminio la cui presenza nel boro in quantità variabile (da 0 fino a 13 per 100) non indica giammai una combinazione, perchè alla formula AlB' converrebbe già quasi il 20 per 100 di alluminio. È sperabile che questo nuovo fatto possa servire alla determinazione delle condizioni dell'isomorfismo dei corpi semplici: esso può anche somministrare un qualche appoggio all'opinione già emessa da uno degli Autori, dietro la quale l'alluminio dovrebbe esser collocato nel gruppo del carbonio e del boro, nello stesso modo che l'antimonio lo è in quello dell'azoto e del fosforo ».



OSSERVAZIONI SOVRA UNA MEMORIA DI *L. MELSENS*, SULLE
SOSTANZE ALBUMINOIDI; DEL PROF. C. STUDIATI.

Nel tomo XXIV dei *Bulletins de l'Acad. Roy. des Sciences de Belgique*, trovasi una memoria del sig. Melsens nella quale, dopo un lungo ed involontario silenzio, torna a parlare del particolare fenomeno di consolidamento dell'albumina per semplici urti, da lui altravolta notato. Noi non seguiremo qui il distinto Autore nella lunga polemica relativa a ragioni di priorità o di interpretazione nella quale è entrato a proposito di quel suo primo scritto, giacchè sarebbe cosa da cui non potrebbe trarsi nessuna cognizione nuova; ed invece stimiamo opportuno dire due parole intorno al fatto stesso del consolidamento sovrindicato, così dal punto di vista chimico come da quello fisiologico.

Chimicamente parlando, la facoltà che ha l'albumina di passare allo stato solido formando un insieme di filamenti e di lamine, se il liquido albuminoso sia agitato meccanicamente, o con la percussione o per un gorgogliamento gassoso od in altra guisa: questa facoltà, dicevamo, può essere un carattere di più per distinguere nelle sue soluzioni l'albumina da altri corpi che le si assomigliano. E qualora sia posto fuori di dubbio che tale facoltà riscontrasi soltanto nella albumina del bianco d'uovo, e manca in quella ricavata dal sangue o da alcune altre parti degli animali, quel carattere potrà considerarsi siccome una buona reazione distintiva di quella sola specie di albumina, e ci ricorderà come nella misteriosa famiglia dei corpi albuminoidi il numero dei membri diversi di quel gruppo, sia maggiore di quello che a prima giunta potesse credersi per la poca varietà dei caratteri più appariscenti. Non sarà oggi questa una verità nuova, dopo quanto leggesi nei libri del Liebig e di altri: ma nuovo ed elegante ne sarà il modo di dimostrazione. — Sebbene per altro il sig. Melsens abbia procurato di stabilire il valore distintivo di quel fenomeno mostrando che moltissimi corpi artificialmente mescolati all'albume d'uovo non gli tolgono la proprietà che possiede quando è puro, rimane da desiderarsi

che sia resa completa la dimostrazione saggiando l'albumina del siero sanguigno non solo in quello stato di impurità in cui trovasi in esso, ma ben anco dopo averla per quanto si può ridotta allo stato di purezza e di isolamento. Diligente osservatore come è il sig. Melsens, vogliamo sperare che avrà egli pure compreso la importanza di una tale riprova, e che presto potrà darci cognizione di questo ultimo dato sperimentale, necessario per ritenere con piena fiducia qual carattere distintivo fra l'albumina dell'uovo e quella del sangue, la facoltà che ha la prima di passare allo stato solido per delle azioni meccaniche.

Poco è da aggiungersi sotto il punto di vista fisiologico, perchè del fenomeno osservato dal Melsens non sapremmo trovare applicazioni alla spiegazione degli atti funzionali dei corpi viventi. I nomi di cellule, di fibre e persino di membrane si-
 rose trovansi profertti in qualche punto degli scritti del chimico di Bruxelles, ma crederemmo di non esser giusti se facessimo mostra di prenderli a rigo di vocabolo, mentre è probabile debbano considerarsi come espressioni usate per modo di similitudine, e senza scrupoleggiare sul loro più assoluto significato. A nessuno infatti che sia un poco versato negli studi istologici può venire in mente che dabbano dinsi cellule e fibre nel vero senso di queste parole, delle parti meglio designate con i nomi di vescicole e filamenti; nelle quali serie trovasi una insignificante analogia nella accidentalità della forma, manca la diversità degli elementi organici, la successione degli stadii genetici, la manifestazione degli atti funzionali, manca cioè quello appunto per cui l'organismo ha apparenza semplicissima di una cellula si distingue come il più potente e meraviglioso fra tutti gli strumenti della vita, e differisce da una vescicola quanto una statua inerte dal vivente suo originale.



(*Ann. der Chem. u. Pharm.* ci, 318).

Estratto.

La guanina scoperta dapprima nel guano da Unger ha acquistato un'importanza maggiore per la chimica animale dopo che è stata rinvenuta negli escrementi di alcuni insetti, e dopo che si è stati condotti a sospettare talvolta la sua esistenza nell'urina umana.

Una tale sostanza era stata fin qui poco studiata, e gli Autori hanno somministrato alcuni nuovi dati alla sua storia, esaminando le combinazioni che la guanina fornisce con vari sali metallici e coll'acido nitrico.

Per ottenere la guanina, il processo trovato più conducente consiste nel mescolare il guano polverizzato con acqua, in modo da farne una poltiglia assai liquida, e poi con latte di calce e nel far digerire il tutto per 3 o 4 ore ad una temperatura prossima a quella dell'ebollizione. Dopo aver filtrato il liquido, si tratta il residuo con nuova acqua e si aggiunge poi alle decomposizioni acido idroclorico, fino che il liquido non sia neutro, e leggermente acido. Dopo 24 ore la guanina si è depositata mista a tracce di acido urico. Per depurarla si riscalda il precipitato con acido idroclorico diluito, la soluzione filtrata deposita l'idroclorato di guanina scevra da acido urico. Dall'idroclorato si precipita la guanina pura per mezzo dell'ammoniaca. Con questo processo 100 p. di guano ne danno 0,3 di guanina.

Per ottenere la guanina chimicamente pura si profitta di una combinazione che essa forma col bicloruro di mercurio. Si prende l'idroclorato greggio di guanina, si scioglie a caldo nell'acqua acidulata con acido idroclorico, e si aggiunge al liquido una soluzione alcolica satura di sublimato, sino che saggiando il liquido con un carbonato alcalino non si trova in esso un eccesso di sale mercuriale. Coll'agitazione si deposita ben presto una polvere cristallina, che costituisce la combinazione so-

pra menzionata, e che lavata con alcole, poi decomposta con idrogeno solforato, fornisce dell'idroclorato di guanina purissimo.

Gli Autori hanno analizzato la guanina preparata a questo modo, ed hanno ottenuto risultati conformi a quelli di Unger e corrispondenti alla formula $C^4H^4N^4O^3$.

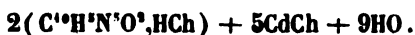
La guanina presenta la più grande tendenza a formare combinazioni doppie coi sali metallici.

Col cloruro di mercurio essa fornisce due composti distinti. Se alla soluzione d'idroclorato di guanina si aggiunge una soluzione acquosa di sublimato, si deposita una polvere cristallina solubile negli acidi, e nel cloruro di potassio, che ha per formula $C^4H^4N^4O^3 + 2HgCh + 5HO$. La guanina si combina in questo caso direttamente col sublimato, condecondendosi come l'urea e la caffeina, che forniscono col sublimato combinazioni corrispondenti alla precedente.

Allorquando s'impiega per precipitare la soluzione idroclorica di guanina, il sublimato disciolto nell'alcole si ottiene una combinazione d'idroclorato di guanina col cloruro di mercurio rappresentata dalla formula $HgCh + C^4H^4N^4O^3, HCh + HO$.

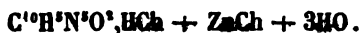
La soluzione idroclorica o nitrica della guanina forma con una soluzione di nitrato di mercurio un precipitato bianco, amaro, voluminoso, che contiene acido nitrico, guanina e ossido di mercurio, ma che non riesce ottenere di una composizione costante. Questa proprietà della guanina di precipitare col nitrato di mercurio renderebbe erronea la determinazione dell'urea col metodo di Liebig qualora nell'urina si trovasse la guanina.

L'idroclorato di guanina forma una combinazione cristallizzata col cloruro di cadmio. Per ottenere questo composto si mescolano assieme soluzioni discretamente concentrate d'idroclorato di guanina, e di cloruro di cadmio. Dal liquido si separano ben presto delle fogliole sottili, bianche e risplendenti, che sono rappresentate dalla formula:



Se ad una soluzione molto concentrata e calda di cloruro

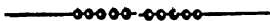
di zinco si aggiunge dell'idroclorato di guanina cristallizzato, essa si discioglie, e dalla soluzione si separa ben presto una polvere cristallina bianca, che costituisce una combinazione d'idroclorato di guanina e cloruro di zinco. Questo composto si ottiene ben cristallizzato aggiungendo al cloruro di zinco l'idroclorato di guanina in soluzione satura. Esso ha per formula



L'acido nitrico agisce sulla guanina in un modo analogo a quello nel quale agisce sulla tirosina. A freddo la discioglie producendo nitrato di guanina, ma riscaldando la soluzione fino che non precipiti più coll'ammoniaca, e diluendo poi il liquido con acqua si ottiene un precipitato fiavelloso di color giallo d'ere che costituisce un nuovo prodotto. Si ha un risultato analogo evaporando la soluzione nitrica a bagno maria fino a secchezza.

La materia gialla, è solubile nell'acqua bollente, nell'acido nitrico e nell'acido idroclorico, e si scioglie con colorazione rossa negli alcali. La sua analisi conduce alla formula $C^4H^4N^3O^2$, e gli Autori ammettono che essa rappresenti un nitrato di nitroguanina $C^4H^4(NO^2)O^2 + NO^2, H_2O$, corrispondente al nitrato di nitrotirosina ottenuto da Strecker. Precipitando con nitrato d'argento la soluzione ammoniacale del composto precedente, si ottiene un precipitato volutinoso, rosso arancio, amorfo, che avrebbe la composizione di una combinazione di nitroguanina con ossido d'argento, la quale sarebbe indicata dalla formula $C^4H^4(NO^2)O^2, 3AgO$.

Nelle acque madri acide da cui si separa il nitrato di nitroguanina si trova dell'acido ossalico.



SOVRA UNA NUOVA BASE ARTIFICIALE CONTENENTE OSSIGENO;
S. CLOËZ.

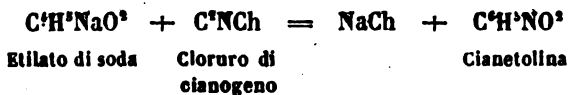
(*Comptes Rendus*, XLIV, 482).

Estratto.

L'Autore ha aperto una nuova via per ottenere alcaloidi artificiali che contengono ossigeno, e si avvicinano per conseguenza agli alcaloidi naturali più delle innumerevoli basi ternarie che sono state preparate in questi ultimi tempi.

Se si fa passare lentamente una corrente di cloruro di cianogeno gassoso in una soluzione di etilato di soda nell'alcole anidro ha luogo immediatamente una reazione assai viva. Si forma del cloruro di sodio in abbondanza, e distillando l'alcole a bagno maria si ottiene un liquido sciropposo insolubile nell'acqua.

Partendo dalle analogie, in questa reazione si sarebbe dovuto ottenere dell'etere cianico, giacchè i cloruri degli acidi agendo sull'etilato di soda producono gli eteri corrispondenti; e difatto il composto che si ottiene ha la composizione dell'etere cianico, ma non ne possiede i caratteri, avendo invece le proprietà di un nuovo alcaloide a cui l'Autore dà il nome di *cianetolina*. La sua formazione è indicata dalle equazioni;



La cianetolina è un liquido leggermente colorato, e d'una apparenza oleosa. La sua densità a 15° è di 1,1271: ha un sapore amarognolo, che poi diviene acre e persistente, e un debole odore di olio dolce di vino: riscaldata in una storta fornisce un liquido oleoso scolorito, e un residuo carbonoso. È insolubile nell'acqua, solubile in ogni proporzione nell'alcole e

nell'etere. La potassa la decompone a caldo sviluppando ammoniacca.

La cianetolina forma cogli acidi dei sali cristallizzabili. L'idroclorato fornisce una combinazione gialla col bicloruro di platino. Il solfato si ottiene sotto forma di piccoli cristalli prismatici per l'evaporazione spontanea della soluzione della base nell'acido solforico. Il nitrato forma un composto col nitrato d'argento, che può ottenersi in cristalli assai voluminosi.

L'acido nitroso agendo sulla cianetolina la decompone con sviluppo d'azoto, e produzione di un acido cristallizzabile, che non è stato ancora esaminato, e che potrebbe essere un isomero dell'acido acrilico od un omologo dell'acido maleico o dell'acido fumarico.

Egli è oltremodo probabile che trattando come l'etilato di soda le combinazioni sodiche degli altri alcoli, si ottenga una nuova serie di alcaloidi ossigenati, che sarebbero rappresentati dalla formula generale $C^mH^n \cdot NO^x$.



RICERCHE SUGLI ACIDI AMIDICI DEGLI ACIDI MONOBASICI; A. CAHOURS.

(*Comptes Rendus*, XLIV. 567).

Traduzione.

Gli acidi amidici derivanti dagli acidi benzoico, toluico, anisico ec. per la riduzione degli acidi nitrobenzoico, nitro-toluico, nitroanisico ec. col solfidrato d'ammoniaca, o coll'acetato di protossido di ferro, e che vengono designati coi nomi di acido benzamico, acido toluamico, acido anisamico ec., si conducono, come potrà giudicarsi dai fatti che seguono, come veri alcaloidi. Essi debbono collocarsi per conseguenza a lato della glicocola, dell'alanina, della leucina.

Siccome lo studio fatto da Gerland sull'acido benzamico aveva dimostrato che questa sostanza godeva della proprietà di formare combinazioni cristallizzabili cogli acidi nitrico e solfo-

rico, mi sono domandato se essa non potrebbe come la glicocolle produrre combinazioni consimili cogli altri acidi, e se i diversi acidi amidici analoghi all'acido benzamico, non si sarebbero condotti allo stesso modo.

Mi sono assicurato che l'acido benzamico forma difatto combinazioni definite cogli acidi fosforico, ossalico, idrobromico, idroclorico ec. Ho poi ottenuto combinazioni consimili coi diversi acidi minerali e gli acidi toluamico, cuminalamico, anisamico, e tali composti si possono ottenere con facilità allo stato cristallizzato.

Gli idroclorati formati da questi differenti acidi amidici presentano una composizione analoga a quella degli idroclorati degli alcaloidi; essa viene indicata dalle formule;

$C^6H^5NO^2, HCl$ idroclorato d'acido benzamico.

$C^6H^5NO^2, HCl$ idroclorato d'acido toluamico.

$C^8H^9NO^2, HCl$ idroclorato d'acido cuminalamico.

$C^6H^5NO^2, HCl$ idroclorato d'acido anisamico.

Questi differenti idroclorati si combinano col bicloruro di platino e formano dei prodotti ben cristallizzati, la cui composizione è rappresentata dalle formule;

$C^6H^5NO^2, HCl, PtCl^2$ cloroplatinato d'acido benzamico.

$C^6H^5NO^2, HCl, PtCl^2$ cloroplatinato d'acido toluamico.

$C^8H^9NO^2, HCl, PtCl^2$ cloroplatinato d'acido cuminalamico.

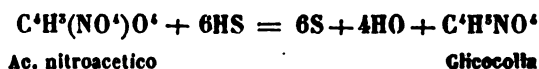
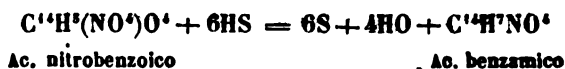
$C^6H^5NO^2, HCl, PtCl^2$ cloroplatinato d'acido anisamico.

I due primi cristallizzano in aghi sottili d'un color giallo d'oro, il terzo prende la forma di aghi aranciati, il quarto infine cristallizza in prismi rossi brunastri, che acquistano qualche volta grandi dimensioni. Questi composti si ottengono facilmente trattando l'acido amidico con un leggiero eccesso di acido idroclorico concentrato, aggiungendo una quantità di alcole capace di ridisciogliere l'idroclorato alla temperatura della ebollizione, poi versando nel liquido un eccesso di bicloruro di platino: colla evaporazione il sale doppio si deposita sotto forma cristallina.

Un' esperienza dello stesso genere fatta coll' idroclorato di glicocolla mi ha dato risultati consimili. Esso fornisce un cloroplatinato in prismi brillanti aranciati, la cui composizione è espressa dalla formula $C^4H^5NO^4, HCl, PtCl^3$ corrispondente a quella dei composti precedenti.

Ai caratteri che ravvicinano queste differenti combinazioni nel modo il più manifesto aggiungerò che i loro solfati posseggono un sapore zuccherino caratteristico.

Siccome probabilmente la glicocolla ha colla glicolamide sua isomera lo stesso rapporto che l'acido benzamico ha colla salicilamide, potrebbe forse sperarsi di ottenere la glicocolla con un mezzo analogo a quello che fornisce l'acido benzamico, riducendo cioè l'acido nitroacetico coll'idrogeno solforato. Le due reazioni debbono essere parallele:



Il cloruro di benzoile agendo sulla combinazione di glicocolla e ossido di zinco, fornisce l'acido ippurico. Io mi sono assicurato che i cloruri di cumile e di anisile reagendo sulla combinazione della glicocolla coll'ossido d'argento producono dei composti analoghi. Si ottengono per tal modo degli acidi cristallizzabili, capaci di formare dei sali ben definiti e di sdoppiarsi in glicocolla ed acido cuminico, od acido anisico. La composizione di questi prodotti è indicata dalle formule



Rimaneva a dimostrarsi che i cloruri degli stessi radicali reagendo sovra un benzamato, un cuminamato ec. avrebbero fornito dei risultati analoghi; e ciò è stato confermato pienamente dall'esperienza.

Se difatto si fa agire il cloruro di benzoile sul benza-

mato d'argento il miscuglio si riscalda fortemente; si forma del cloruro d'argento e un nuovo acido che si può isolare facilmente. Per ottenere l'intento si aggiunge alcoole concentrato al prodotto della reazione, si filtra la soluzione e si evapora, poi si aggiunge al residuo dell'ammoniaca che discioglie il nuovo acido; versando nella soluzione ammoniacale un eccesso di acido idroclorico l'acido si separa, e si depura lavandolo e facendolo cristallizzare nell'alcoole.

Dei fatti precedentemente esposti risulta che fra la glicococolla, l'alantina, la leucina, e gli acidi amidici degli acidi monobasici esistono dei legami di parentela molto più stretti di quello che prima d'ora fosse dato d'immaginare.



NOTIZIE SULL'UREA; C. NEUBAUER E G. KERNER.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* ci, 337).

Estratto.

Gli Autori hanno creduto importante di ripetere le esperienze di Natanson (1) sulla produzione dell'urea per l'azione dell'ammoniaca sull'etere carbonico e sull'acido clorocarbonico, ed operando secondo le prescrizioni di quest'ultimo Chimico hanno confermato che in ambedue i casi ha luogo formazione di urea, sicchè deve risguardarsi come posta fuori di ogni dubbio l'identità dell'urea colla carbamide.

Gli Autori hanno inoltre preparato alcune nuove combinazioni di urea coi cloruri metallici.

Col cloruro di cadmio l'urea forma un composto rappresentato da $C^2H^4N^2O^2, 2CdCl$, che si ottiene mescolando le soluzioni di urea e cloruro metallico fatte nell'alcoole anidro. Il composto è solubilissimo nell'acqua, poco solubile nell'alcoole anidro; cristallizza in aghetti aggruppati assieme.

(1) *Nuovo Cimento*, iv, 142.

L'urea si unisce ancora al cloruro di zinco per formare la combinazione cristallizzata $C^2H^4N^2O^2 + ZnCh$. Per ottenerla si mescolano assieme soluzioni dei due componenti fatte nell'alcole anidro, si evapora la soluzione mista, e si lascia cristallizzare sull'acido solforico il residuo sciropposo. I cristalli sono solubilissimi nell'acqua e nell'alcole.

Quantunque assai difficilmente, si riesce pure ad ottenere una combinazione di urea e cloruro di rame. Essa si forma lasciandoli lungamente sull'acido solforico una soluzione sciropposa di cloruro di rame e di urea acidulata con acido idroclorico. Si presenta in piccoli cristalli azzurri, che hanno per formula $C^2H^4N^2O^2 + CuCh$, e si decompongono in contatto dell'acqua con precipitazione di una polvere biancastra.



SOVRA UN NUOVO OSSIDO DEL SILICIO; F. WÖHLER.

(*Comptes Rendus*, XLIV, 554).

Ci affrettiamo a riprodurre le poche notizie che si hanno per ora su questo prodotto importante, Wöhler e Buff esaminando la conducibilità dell'alluminio per la corrente elettrica, hanno osservato che immergendo il metallo come elettrodo positivo in una soluzione di cloruro di sodio, si sviluppa un gas che ha la proprietà notevole d'inflammarli spontaneamente all'aria, e che mescolato coll'ossigeno detona fortemente. Supponendo che questo gas provenisse dal silicio contenuto nell'alluminio impiegato, essi hanno cercato di prepararlo per via puramente chimica. Scaldando del silicio al calor rosso incipiente in una corrente di gas acido idroclorico dissecato, l'acido viene decomposto facilmente con sviluppo di gas idrogeno e formazione di un nuovo cloruro di silicio. Questo prodotto è un liquido fumante mobilissimo e più volatile del cloruro di silicio ordinario $SiCh^3$. L'acqua lo scompone in acido idroclorico ed in un nuovo ossido del silicio, costituito da una

te la durata di un certo numero di oscillazioni dell'ago, lo che aveva servito a correggere gli errori introdotti nelle osservazioni del magnetismo terrestre dall'influenza delle variazioni di temperatura sull'ago calamitato.

Dobbiamo al sig. Dufour un gran numero di esperienze condotte con buon metodo e fatte diligentemente, le quali provano che *una verga d'acciajo calamitata ad una temperatura qualunque, perde d'intensità magnetica per qualunque variazione di temperatura*, cioè tanto col riscaldamento che col raffreddamento. Lo stesso Autore ha trovato che la quantità di magnetismo preso da una verga d'acciajo dipende dalla temperatura che ha nell'atto della magnetizzazione. Più questa temperatura è bassa più è grande il magnetismo preso: ma partendo da una temperatura qualunque alla quale la magnetizzazione ebbe luogo, il raffreddamento al di sotto di questa temperatura determina una diminuzione d'intensità magnetica, che cessa allorchè la verga ripiglia la prima temperatura. Al contrario, se si ha una calamita che ha perduto una certa quantità del suo magnetismo per essere stata riscaldata sopra la temperatura della sua magnetizzazione, il raffreddamento le restituisce il magnetismo perduto. In una parola, la temperatura della magnetizzazione è un *massimo* a partir del quale l'intensità magnetica diminuisce qualunque sia la variazione di temperatura.

Resulta da questa conclusione che una formula di correzione stabilita per la temperatura superiore al punto della magnetizzazione non può convenire per delle temperature più basse e viceversa. Né basterebbe cambiare i segni dei coefficienti costanti partendo dalla temperatura della magnetizzazione, poichè questi coefficienti non sono gli stessi per le temperature alte e per le basse. Un'altra circostanza che rende incerte ed erronee le ricerche dirette a determinare questi coefficienti si è, che le verghe calamitate e riscaldate non riacquistano più col raffreddamento tutto il magnetismo che hanno perduto. Un secondo riscaldamento fa perdere una nuova quantità di magnetismo e così fine ad un certo limite che si avvicina ad uno stato permanente che però non è mai raggiunto con rigore. Il sig. Dufour ha pure ricono-

sciato che le oscillazioni termometriche al di sotto della temperatura della magnetizzazione, non producono allorchè sono riprodotte e prolungate convenientemente, lo stesso effetto che determinano eguali oscillazioni al di sopra di quel punto: le prime conducono assai più prontamente la verga calamitata a quel grado di stabilità che si può raggiungere e che è sopra tutto desiderabile nelle ricerche sul magnetismo terrestre.

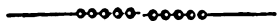
Deduce l'A. da queste esperienze le regole che si devono seguire onde costruire gli aghi calamitati per le osservazioni del magnetismo terrestre, nelle quali si esige che la correzione e gli errori dovuti alle variazioni della temperatura, sieno per quanto è possibile diminuiti. Queste regole sono:

1^a. Calamitare l'ago ad una temperatura superiore a quella alla quale le osservazioni saranno fatte.

2^a. Far variare la temperatura dell'ago un gran numero di volte di 20 o 30 gradi fra la temperatura della magnetizzazione e la temperatura minima alla quale può essere esposto.

3^a. Cercare la correzione propria all'ago solamente dopo avergli fatto subire le due operazioni precedenti.

Nell'ultima delle memorie del sig. Dubois troviamo un risultato che sarebbe contrario a quello a cui era giunto Coulomb che cioè la diminuzione del magnetismo prodotta per un certo riscaldamento sarebbe maggiore per una verga d'acciaio fortemente temprata, che per una simile temprata debolmente. Questo disaccordo prova quanto lo studio importante delle relazioni fra il magnetismo e la temperatura sia difficile ed abbia sempre bisogno di nuove e più variate esperienze.



SULLA CONSERVAZIONE DELLA FORZA; LEZIONE DEL PROF.
FARADAY.

(*Proceedings of the R. Institution*, 27 febbrajo 1857).

Estratto.

Il celebre Fisico inglese non ha fatto argomento di questa lezione una delle sue solite scoperte fondamentali che da un quarto di secolo formano i progressi più importanti della fisica. In questa lezione volle invece speculare sulla teoria della gravità e sulla natura di questa forza in relazione col principio della conservazione della forza. Noi che lungamente ci siamo intrattenuti (1) a render conto di un libro del Prof. Grove sulla correlazione delle forze fisiche, ci crediamo dispensati dal riprodurre gli argomenti sui quali Faraday si fonda per dimostrare che non vi è forza in natura, nè la gravità, nè altra, che possa sottrarsi al principio della conservazione della forza. Ciò che di più nuovo e originale riscontriamo in questa lezione è l'idea che la definizione della gravità che consiste nella legge di Newton, non è completa ed è in contraddizione, secondo lui, col principio della conservazione della forza. Ammettiamo, dice Faraday, due particelle di materia che si attirano reciprocamente e che sono a una certa distanza. Secondo la legge di Newton, chiamando u la forza reciproca con cui si attirano, questa forza diventa quadrupla o un quarto secondo che quelle particelle sono portate o alla metà di distanza o ad una distanza doppia. Questa legge della gravità significa per Faraday, creazione o distruzione di forza; e volendo come si deve applicare alla gravità il principio della conservazione della forza, converrebbe ammettere che allorchè le particelle si allontanano, una porzione della gravità si trasformi in un'altra forza sconosciuta, e che questa stessa forza riappare sotto forma di gravità allorchè le molecole si avvicinano. La

(1) *Nuovo Cimento*, iv, 275.

stessa contraddizione trova Faraday considerando astrattamente e separatamente le due particelle materiali fra le quali la forza di attrazione si manifesta solamente mentre sono in presenza, nulla sapendosi della forza di gravità di una particella sola. Finalmente altrettanto osserva Faraday della forza attrattiva che ha una particella A sopra un'altra B, la quale si esercita colla stessa intensità, qualunque sia il numero delle altre particelle che si immaginano presenti. Faraday, dopo aver ricordate le esperienze che dimostrano la relazione o piuttosto, servendosi dell'espressione di Grove, la correlazione che esiste fra il calore, l'elettricità, le azioni chimiche, conclude che se noi non conosciamo ancora i legami intimi che uniscono la gravità colle altre forme della forza, ciò è unicamente dovuto alla nostra ignoranza.

Se Faraday fa questa confessione, noi ci guarderemo bene dal non essere d'accordo con lui, e d'altronde la critica alla teoria dell'attrazione universale è un passo che ci spaventa. Immaginando, come deve essere, che tutto è legato nell'Universo; che tutti gli atomi materiali sparsi nello spazio s'attirano in tutti i sensi e a qualunque distanza, ne verrebbe che allorché due atomi s'accostano e quindi s'attirano con maggiore intensità, cresce però la distanza fra questi atomi e gli altri che li circondano, per cui la somma delle forze attrattive dell'Universo rimarrebbe costante.

Noi dubitiamo se questa considerazione risponda al dubbio di Faraday e in ogni caso non vogliamo dedurne già che delle ricerche sperimentali non si debbano tentare per scoprire le relazioni fra la gravità e le altre forze della natura. Ricorderemo anzi di aver noi stessi tentato alcuni anni sono, però con nessun successo, di far cadere una metà di un circuito di filo di rame dell'altezza di cinquanta metri circa, mentre l'altra metà nello stesso tempo saliva o pure rimaneva in riposo e viceversa. L'esperienza è facile a concepirsi immaginando due ruote poste alle due estremità del circuito intorno ad ognuna delle quali si svolgono e s'avvolgono nel tempo stesso quei fili, i quali comunicano assieme per essere le ruote metalliche. Un galvanometro delicatissimo era inserito nel circuito: ma l'esperienza tentata e va-

riata più volte non dette alcun risultato o almeno quel risultato che si cercava, giacchè non si ebbe che alcuni segni di correnti indotte dal magnetismo della terra. Questo risultato negativo non deve però scoraggiare gli sperimentatori e ci piace di ricordare in ultimo il tentativo fatto dal Memotti di una ipotesi onde spiegare con una distribuzione particolare dell'etere intorno agli atomi ponderabili tutte le forme della natura, nella quale la gravità verrebbe ad essere un residuo delle altre forze.



ILLUMINAZIONE ELETTRICA; NOTA DI ED. BECQUEREL PROF. DI
FISICA NEL CONSERVATORIO DI ARTI E MESTIERI DI PARIGI.

(*Cosmos*. 15 livraison, 17 Avril 1857).

Estratto.

È egli utile di servirsi della luce elettrica? In quali circostanze può impiegarsi questa luce? Lo scopo di questa nota è di fornire alcune indicazioni dirette a rispondere a questo doppio quesito.

I regolatori della luce elettrica oggi posseduti agiscono abbastanza bene, e possono essere utilmente adoperati qualora la sorgente dell'elettricità offrisse le condizioni volute di regolarità e di economia; rimane a desiderarsi che la fabbricazione dei conduttori di carbone fra i quali si forma l'arco luminoso, sia perfezionata, imperocchè la causa principale delle intermittenze è la poca purezza e omogeneità dei conduttori stessi.

Il punto più importante da stabilire è il prezzo di questa luce, cioè la determinazione, delle quantità di zinco, di acido solforico e di acido nitrico, che occorrono per ottenere un arco voltaico che duri un certo tempo producendo una certa quantità di luce. Il primo risultato che si ottiene in queste esperienze è che l'intensità luminosa dell'arco stabilita da un fotometro diminuisce molto rapidamente, mentre l'intensità della

corrente ha poco variato. Ricordiamo qui che l'intensità della luce elettrica deve variare secondo la quantità di calore che si svolge nell'arco, la quale, come già sappiamo, è proporzionale alla quantità d'elettricità che traversa il circuito in un dato tempo: il decremento della luce fu trovato anche più rapido di quello che sarebbe indicato conformemente a questa legge. Resulta da questo fatto una grande difficoltà a stabilire la spesa necessaria per ottenere una luce elettrica di un'intensità determinata. Siamo quindi costretti a limitarci alla indicazione dei limiti fra i quali si trova compresa la spesa di questa luce ottenuta facendo uso di coppie di Bunsen di dimensioni ordinarie, e di pile composte di 40 a 80 elementi. Con una pila di 60 elementi che è stata tre ore in attività, la quantità di zinco consumata in un'ora al principio dell'esperienza fu 1 chil. 0,86; la spesa totale, cioè il valore dei prodotti consumati 2 franchi, 85; l'intensità luminosa ottenuta era eguale a quella di 506 candele steariche. Dopo tre ore lo zinco consumato in un'ora non era che 826 grammi; la spesa totale era di 2 franchi, 15; e l'intensità della luce pari a 195 candele. In media dunque lo zinco consumato in un'ora è 956 grammi, la spesa 2 franchi, 50, l'intensità della luce elettrica quella di 350 candele.

Importa di notare che la spesa reale delle coppie voltaiche è maggiore di quella che indica la teoria delle decomposizioni elettro-chimiche in proporzioni definite: in fatti mentre lo zinco anche residuo di molte operazioni antecedenti può servire per una nuova esperienza, non è così dell'acido nitrico che ridotto da 30° a 25° dell'areometro, diviene incapace a dare alla coppia voltaica l'energia necessaria per produrre l'arco luminoso. Tenendo conto di tutte le spese l'A. crede di potere stabilire che colle pile di Bunsen, ed avendo una resistenza alla conduci- bilità esterna eguale a quella della pila, basti la spesa di 5 centesimi all'ora per ogni coppia.

Ecco in tanto il prezzo della luce ottenuta dai diversi mezzi in paragone al prezzo della luce elettrica:

Gas di carbon fossile variabile da 0 franchi 15 centesimi a 0 fr. 30 per ogni metro cubo; la luce equivalente a 350 candele, costa da 0 fr. 80 a 1 fr. 60.

Coll'olio di colza 3 fr., 5; col sevo 6 fr., 30; colle cande-

le steariche 13 fr., 10; colle candele di cera 16 fr., 20; colla luce elettrica 3 fr.

Come è evidente, la luce elettrica, avuto riguardo solamente al prezzo delle materie consumate, è quattro volte più cara della luce del gas: oltre di che conviene aggiungere tutte le spese degli apparecchi, del servizio dei medesimi, del mercurio, ciò che aumenterebbe notevolmente il prezzo della luce elettrica.

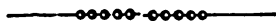
Merita di essere notato che facendo le esperienze nelle condizioni sopra descritte e misurando la resistenza alla conducibilità dell'arco voltaico, formato dalle materie incandescenti che lo compongono, come si fa di un metallo, si è trovato che questa resistenza era eguale a un numero poco diverso da 0,5 a 0,67 della resistenza intera della pila. Questo prova che per mettersi nelle buone condizioni onde ottenere l'arco luminoso, bisogna, come per avere il massimo effetto calorifico e magnetico da una pila, che la resistenza interna della pila sia eguale a quella dell'arco esterno.

Era interessante di paragonare i numeri indicati precedentemente a quelli che si potrebbero ottenere valutando la forza motrice da imprimersi a una macchina elettro-magnetica per ottenere una corrente elettrica capace di sviluppare un'arco voltaico simile a quello precedentemente studiato. Facendo questo confronto colla macchina elettro-magnetica che ha servito nelle esperienze del sig. Leroux (1), si trova che bisogna comunicare a questa macchina una forza compresa fra 2 cavalli e $\frac{1}{2}$ e 2 cavalli e $\frac{1}{4}$ per ottenere una corrente elettrica capace di produrre un arco luminoso costante di un'intensità eguale a 350 candele. Ne verrebbe da questo confronto che la macchina elettro-magnetica sarebbe la sorgente più economica dell'elettricità. Ma non basta solamente di considerare la luce elettrica sotto il punto di vista dell'economia: bisogna anche notare che con questa luce non è permesso di avere diversi centri luminosi come si fa col gas o colle candele per diminuire le ombre e per ottenere una illuminazione più diffusa. Infatti la somma delle resistenze degli archi separati non è eguale a

(1) *Nuovo Cimento* IV, 422.

quella di un arco unico, e moltiplicando gli archi, le difficoltà ad avere una luce costante e regolata sono tante che costringono ad abbandonare questo mezzo.

Malgrado queste obiezioni si deve riconoscere che vi sono alcuni casi nei quali la luce elettrica è utile, impiegata come sono i fari, i segnali dei bastimenti, i lavori sotto l'acqua, le miniere, e le dimostrazioni nei corsi pubblici.



NOTIZIA SOVRA UN NUOVO CORPO CONTENUTO NELLE GEMME
DEL PIOPPO; W. HALLWACHS.

(Ann. der Chem. u. Pharm. ci, 572).

Estratto.

Per ottenere il nuovo prodotto si fanno bollire nell'acqua di calce le gemme del *populus nigra* o del *p. dilatata*, si concentra il liquido, e si acidula poi fortemente con acido idroclorico. Dopo 24 ore si deposita una materia giallastra polverulenta, che si lava con acqua per eliminare l'acido idroclorico, poi si discoglie nell'acqua bollente. La soluzione calda filtrata deposita col raffreddamento dei cristallini lamellari risplendenti. Trattando di nuovo il residuo con acqua bollente si ottengono altre quantità di prodotto. Per depurare i cristalli, si lavano con acqua fredda, poi si disciolgono nell'acqua calda e si precipita la soluzione con acetato di piombo, si sospende il precipitato nell'acqua distillata, e si decompone con idrogeno solforato. Il liquido contenente il precipitato di solfuro di piombo deve essere riscaldato per un certo tempo, poi fatto bollire e filtrato. Col raffreddamento deposita delle laminette cristalline, che si depurano completamente facendole ricristallizzare nell'acqua e nell'etere.

Questo nuovo corpo cristallizza in fogliole bianche, senza sapore di un debole odore, aventi uno splendore adamantino.

È solubile in 1900 p. d'acqua fredda ed in 44 p. d'etere a 20°C. È facilmente solubile nell'acqua calda, nell'alcole, nelle soluzioni alcaline. La soluzione fatta a caldo ha reazione acida. Fonde a 180° e si decompone sopra 200°. Riscaldato sulla lamina di platino si decompone sviluppando vapori di forte odore aromatico.

Nell'acido solforico chimicamente puro si scioglie con colorazione giallo-paglia, che passa al rosso cremisi se all'acido si aggiunge la minima traccia di acido nitrico.

L'acido nitrico lo decompone a caldo colorandolo in giallo e producendo dell'acido picrico.

Riscaldandolo con acido idroclorico diluito, o con acqua di barite si decompone formando un'abbondante quantità di zucchero.

Questa sostanza differisce dalla salicina e dalla populina per la reazione coll'acido solforico, come anche per la solubilità nell'etere, e la sua cristallizzazione.

Dietro le due analisi eseguite sul prodotto puro, esso sarebbe formato da

	I	II
Carbonio	62,56	62,44
Idrogeno	5,79	5,94
Ossigeno.	31,65	31,62
	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00

Questi pochi dati forniti da Hallwachs bastano a dimostrarci che la sostanza cristallina delle gemme del pioppo è un glucoside, che ha probabilmente rapporti intimi colla salicina e la populina, giacchè come questi corpi fornisce acido picrico per l'azione dell'acido nitrico.

È a desiderarsi vivamente che presto l'A. compia il lavoro incominciato, poichè non può mancare d'interesse il conoscere in qual rapporto stia il nuovo glucoside cogli altri due tanto importanti trovati nelle foglie e nella corteccia del pioppo.



DESCRIZIONE DI UN NUOVO APPARECCHIO PER FARE L'ANALISI
DELLE SOSTANZE ORGANICHE; DI R. PIRIA

(Brano di una Lezione dettata nella Università di Torino).

Quando le sostanze organiche sono di facile combustione, cioè bruciano senza lasciare un residuo di carbone troppo abbondante, o almeno quando questo residuo brucia facilmente, i risultati dell'analisi elementare sono di un'esattezza che non lascia nulla a desiderare. Ma quando trattasi di corpi difficilmente combustibili, come sono le resine, l'acido ulmico, ecc., la quantità di carbonio indicata dall'analisi è sempre minore di quella che la sostanza organica realmente contiene, e spesse volte la differenza non è minore di $1 \frac{1}{2}$, o anche di 2 per 100.

Nel metodo ordinario tutto l'ossigeno occorrente alla combustione della materia organica è somministrato dall'ossido di rame: a misura che il corpo organico si decompone, l'ossido circostante viene ridotto allo stato metallico, ed il carbone residuo, trovandosi circondato dal rame ridotto che ne impedisce l'ulteriore combustione, resta nel tubo senza convertirsi in acido carbonico. Secondo Dumas si perde ancora del carbonio perchè una porzione di questa sostanza alla temperatura dell'arroventamento si combina col rame formando un carburo metallico, che non è ulteriormente decomponibile. Ma oltre a queste due sorgenti di errore che tendono a diminuire il carbonio, bisogna annoverarne una terza, che finora era sfuggita all'attenzione dei chimici, e che contribuisce più delle altre a rendere inesatti i risultati dell'analisi. Il miscuglio d'acido carbonico e di vapor d'acqua contenuto nel tubo a combustione dovendo vincere la pressione esercitata dalla soluzione di potassa, s'infiltra a poco a poco nel sughero del turacciolo che serve a congiungere il tubo a combustione col tubo a cloruro di calcio, e sfugge per tal modo all'analisi. S'intende difatti come l'aria contenuta nel sughero, trovandosi tra due pressioni, delle

quali l'interna è maggiore dell'esterna, debba venire respinta verso l'esterno, e cedere il posto all'acido carbonico.

Per convincersi dell'esistenza di questa grave sorgente d'errore, basta capovolgere un tubo pieno di mercurio in un bicchiere contenente lo stesso metallo, far pervenire alla sommità del tubo un poco d'acqua di calce, e fissare all'apertura inferiore del tubo stesso, ed al disotto della superficie del mercurio, un turacciolo pochi momenti prima impiegato nell'analisi d'un corpo organico. Se si porta tutto l'apparecchio così disposto sotto la campana della macchina pneumatica, e si fa il vuoto, l'aria rinchiusa nel sughero, dilatandosi, scappa a traverso il mercurio, e si raccoglie alla sommità del tubo, ove venuta in contatto dell'acqua di calce, vi produce un intorbidamento dovuto all'acido carbonico che essa contiene.

1. L'influenza di tutte queste cagioni di errore che tendono a scemare la quantità di carbonio, restò per molto tempo inosservata, finchè i chimici per calcolare il carbonio delle materie organiche ritennero l'antico peso atomico = 6,13 determinato da Berzelius e Dulong. Deducendo da questo dato la quantità di carbonio contenuta nell'acido carbonico, si commetteva un errore in più, che compensava l'errore in meno dipendente dall'analisi; quindi nella maggior parte dei casi la quantità di carbonio data dall'esperienza si accordava con quella dedotta dal calcolo. Ma dacchè Dumas ebbe dimostrato che il peso atomico del carbonio doveva ridursi a 6,00, quale è adottato oggigiorno da tutti i chimici, si trovò che la quantità di carbonio calcolata sui dati delle antiche analisi era, nella massima parte dei casi, inferiore a quella che le sostanze organiche contengono. Si avvisò allora al modo di evitare ogni perdita di carbonio, e per raggiungere l'intento, lo stesso Dumas consigliò di completare la combustione delle materie organiche con una corrente di gas ossigeno.

Dumas propose, e questa pratica è seguita dalla maggior parte dei chimici anche oggigiorno, di mettere in fondo del tubo a combustione del clorato di potassa precedentemente fuso e mescolato con ossido di rame; e di riscaldare.

questo miscuglio alla fine dell'analisi col doppio scopo di bruciare qualche traccia di carbone sfuggita all'azione comburente dell'ossido di rame, e di scacciare l'acido carbonico ed il vapore acqueo che rimangono nel tubo a combustione.

Per quanto semplice ed efficace possa sembrare questa pratica, essa non va esente da gravi inconvenienti. In primo luogo è assai difficile di ben regolare lo sviluppo dell'ossigeno, giacchè il clorato di potassa si decompone con molta irregolarità: lo sviluppo gassoso ora si accelera, ora si rallenta, e non di rado la soluzione di potassa viene nel primo caso scagliata fuori del condensatore, e nel secondo viene aspirata rapidamente fino a penetrare nel tubo a cloruro di calcio. In secondo luogo il cloruro di potassio che deriva dalla decomposizione del clorato, trovandosi riscaldato ad un'alta temperatura in contatto dell'ossido di rame, dà luogo ad una doppia decomposizione, dalla quale derivano cloruro di rame e ossido di potassio. Il cloruro di rame, essendo volatile, viene trasportato dalla corrente gassosa nel tubo a cloruro di calcio, e ne aumenta il peso. La potassa dal suo canto restando mescolata coll'ossido di rame, allorché quest'ultimo s'impiega per altre analisi, ritiene una parte dell'acido carbonico allo stato di carbonato. È chiaro per conseguenza che l'uso del clorato di potassa nelle analisi elementari dei corpi organici, tende a scemarne il carbonio e ad aumentarne l'idrogeno.

Senza starvi ad enumerare tutte le modificazioni introdotte da diversi sperimentatori, e ad indicare minutamente i vantaggi e gl'inconvenienti di ciascuna, passo immediatamente a descrivervi un altro metodo che io impiego da più anni, e che al vantaggio di evitare tutti gl'inconvenienti, dei quali vi ho parlato finora, riunisce quello di essere di facilissima esecuzione.

2. Un tal metodo d'analisi è fondato sull'osservazione, che la combustione delle materie organiche volatili ha luogo molto più facilmente che quella delle sostanze fisse, perchè mentre queste ultime non si ossidano che a scapito dell'ossido di rame, che vi è immediatamente a contatto, le prime

riducendosi in vapore, passano successivamente su tutto l'ossido contenuto nel tubo, e per conseguenza si appropriano l'ossigeno di cui possono aver bisogno per bruciare l'idrogeno ed il carbonio che contengono. Ciò posto, è chiaro che riscaldando una materia organica ad una temperatura capace di decomporla, si formano dei prodotti volatili che passano su tutto l'ossido di rame arroventato, e rimane un residuo di carbone, che vien bruciato da una corrente di gas ossigeno. Donde si vede che in questo metodo d'analisi la sostanza organica si sciinde in due parti: l'una volatile, che viene ossidata dall'ossido di rame; l'altra fissa, che si ossida in contatto del gas ossigeno.

D'altronde per impedire che una porzione d'acido carbonico possa infiltrarsi nel sughero ed esservi ritenuta, si aggiusta all'apparecchio d'analisi una specie d'aspiratore, che durante tutto il corso dell'operazione mantiene la pressione interna del gas al disotto della pressione atmosferica.

Nel mio metodo gli apparecchi destinati a condensare l'acqua e l'acido carbonico non differiscono essenzialmente da quelli che s'impiegano nel metodo ordinario. Le principali differenze consistono nella forma e nella disposizione del tubo a combustione, e nell'aggiunta dell'aspiratore or ora accennato.

3. Il tubo a combustione rappresentato da *ab*, *fig. 2, Tav. III* è aperto alle due estremità, ha una lunghezza di 80 a 84 centimetri, ed un diametro interno di 15 o 16 millimetri. Acciò possa meglio resistere all'azione del fuoco, questo tubo è ricoperto da un luto d'argilla, ed è rivestito esternamente da una lamina d'ottone, la quale serve ad impedire che l'argilla possa distaccarsi. Siccome in tale apparecchio lo stesso tubo viene impiegato per molte analisi, si preferiscono i tubi di Boemia, come quelli che sono meno fusibili di tutti gli altri. Il tubo anzidetto è collocato sopra un fornello di lamiera di ferro della stessa forma di quelli che s'impiegano nel metodo ordinario, ma lungo abbastanza da potervi riscaldare il tubo in tutta la sua estensione. I tre quarti circa della lunghezza di questo tubo sono ripieni d'ossido di rame in polvere grossolana, ottenuta calcinando un miscu-

glio d'ossido ordinario e di torcitura di rame ossidata. La parte posteriore del tubo a combustione rimane vuota per una lunghezza di circa 30 centimetri. Per impedire che l'ossido di rame possa spandersi in quest'ultima, esso è ritenuto al posto che deve occupare da due spirali di foglia di rame *ed*. Queste spirali si fanno facilmente avvolgendo sopra sè stessa una striscia di foglia di rame nel modo indicato dalla *fig. 2, Tav. III*.

L'estremità anteriore del tubo a combustione si connette con un tubo a cloruro di calcio *D*, la cui forma si vede rappresentata dalla *fig. 4*. Si congiunge il tubo a cloruro con un condensatore di Liebig della forma ordinaria, pieno d'una soluzione di potassa caustica a 45°B, e si mette il detto condensatore in comunicazione con un tubo ad U pieno di frammenti di potassa caustica, il cui oggetto è di ritenere qualche traccia di umidità che il gas potrebbe togliere alla soluzione di potassa, diminuendo il peso del condensatore. La potassa solida serve inoltre ad assorbire qualche traccia di acido carbonico, che avesse potuto sfuggire all'azione della potassa liquida. Nell'estremità posteriore del tubo a combustione s'inserisce per mezzo di un turacciolo di sughero un piccolo tubo di vetro ripiegato ad angolo retto, al quale è aggiustato un rubinetto d'ottone. Questo ultimo per mezzo di un tubo di gomma elastica vulcanizzata, è congiunto ad un apparecchio depuratore, il cui oggetto è di ritenere ogni traccia d'acqua e d'acido carbonico che potesse trovarsi nell'ossigeno proveniente dal gassometro. Finalmente per mezzo d'un altro tubo di gomma elastica, si fa comunicare il detto apparecchio depuratore con un gassometro pieno di gas ossigeno.

Le diverse parti di questo apparecchio messe in comunicazione l'una coll'altra, sono rappresentate dalla *fig. 4, Tav. III*, nell'ordine che occupano quando l'apparecchio è in attività. Non vi descriverò nè il gassometro nè gli apparecchi destinati a condensare l'acqua e l'acido carbonico, perchè non presentano alcun che di particolare. Soltanto credo necessario d'indicarvi le diverse parti del depuratore e dell'aspiratore.

4. Il depuratore *B* si compone di una boccia a tre gole *b*, piena per un terzo circa della sua capacità, d'una concentrata soluzione di potassa caustica a 45°B; di un tubo *c* pieno di pomice in piccolissimi frammenti imbevuti della stessa soluzione di potassa che è contenuta nella boccia *b*; di un tubo *ce'* ricurvato ad U e pieno di pezzetti di cloruro di calcio fuso; d'un tubo a sifone *g*, la cui branca interna penetra fino al fondo della soluzione di potassa, mentre l'esterna è immersa in un alberello di vetro *h*, ripieno di mercurio. L'ossigeno proveniente dal gassometro penetra nella boccia a tre gole *b* per mezzo del tubo *d*, gorgoglia nella soluzione di potassa, che lo priva della più gran parte dell'acido carbonico che potrebbe contenere; indi passa nel tubo verticale *c*, e finisce di depurarsi. Poesia penetra nella branca *c'* del tubo ad U, poi nella branca *e*, ove per l'azione del cloruro di calcio si spoglia di tutta l'umidità.

Il tubo verticale *c*, pieno, come si è detto, di pomice imbevuta di una soluzione di potassa, è chiuso alla sua parte superiore con un turacciolo di sughero traversato da due fori, per l'uno de' quali passa un tubo incurvato *n*, che serve a metterlo in comunicazione colla branca *c'* del tubo ad U; l'altro *o* più lungo del primo sporge verticalmente al di sopra del tubo *c*, e la sua estremità superiore è chiusa con un piccolo turacciolo. Dopo che questo apparecchio depuratore è stato consecutivamente adoperato per 8 o 10 analisi, e si ha ragione di credere che la soluzione alcalina di cui è imbevuta la pomice, sia soverchiamente prosciugata dal passaggio dell'ossigeno, o quasi saturata dall'acido carbonico, e perciò non più in grado di assorbirne, si apre il tubo *o*, si versa della nuova soluzione di potassa caustica, la quale va a bagnare uniformemente la pomice, e l'eccesso colla nella boccia *b*. Per rinnovare la soluzione di potassa contenuta nella boccia a tre gole, si toglie l'alberello *h* pieno di mercurio, si chiude il rubinetto *i*, e si aprono invece i rubinetti *a* e *a'* del gassometro: allora la pressione dell'acqua contenuta nel serbatoio *u*, esercitandosi per mezzo del gas interposto sulla superficie della soluzione alcalina contenuta in *b*, obbliga quest'ultima ad uscire dalla boccia *b*, per

mezzo del sifone *g*, e si potrà ricevere in un vase sottoposto. La nuova soluzione s'introduce per mezzo del tubo *o*, adattandovi un imbutino di vetro. È d'uopo intanto avvertire, che in quest'ultima operazione l'aria interna spostata dalla soluzione alcalina, esce per mezzo d'un piccolo rubinetto aggiustato all'una delle tre tubature della boccia *b*, il quale nella figura non si vede, perchè occultato dalla branca *e'* del tubo a cloruro di calcio. Tale rubinetto si apre soltanto nel caso che bisogni introdurre la soluzione alcalina nell'interno dell'apparecchio, e resta chiuso in ogni altra circostanza.

Con questo meccanismo semplicissimo si può in pochi momenti cavare la vecchia soluzione di potassa e rimetterne una nuova in sua vece, senza esser costretti a smontare alcuna parte dell'apparecchio, o a rimuoverlo semplicemente dal posto che occupa. Con tale disposizione si ottiene inoltre il vantaggio di avere sempre pronta una soluzione di potassa satura di gas ossigeno. Mulder difatti ha osservato che quando nelle analisi organiche si termina la combustione in una corrente di gas ossigeno, la potassa liquida contenuta nel condensatore, assorbe questo gas ed aumenta di peso. Un tale inconveniente non è più da temersi se si riempie il condensatore di Liebig con una soluzione di potassa già saturata di gas ossigeno. Nel metodo che io impiego, senza essere obbligato a fare espressamente una tale operazione, mi servo per le analisi successive della soluzione di potassa che ha servito a depurare l'ossigeno delle analisi precedenti.

5. La parte più importante di questo apparecchio d'analisi è costituita dall'aspiratore, il quale si compone d'una boccia di vetro introdotta in un vase egualmente di vetro di forma cilindrica. Questi due recipienti sono assicurati invariabilmente e concentricamente l'uno dentro dell'altro per mezzo di una base e di tre regoli di legno, che servono ad impedire gli urti tra la boccia ed il vase esterno, e per conseguenza la rottura dell'apparecchio. La boccia interna ha un foro nella sua base, per mezzo del quale comunica col cilindro esteriore, e nel collo della stessa è assicurato, per mezzo d'un turacciolo di sughero, un tubo di vetro verti-

cale, al quale si può innestare un tubo di gomma elastica vulcanizzata, che serve a mettere l'aspiratore in comunicazione coll'apparecchio d'analisi. Al vase cilindrico esterno è aggiustato inoltre un rubinetto. È chiaro da tale disposizione che se si versa dell'acqua nello spazio anulare compreso fra la boccia interna ed il cilindro esteriore, quest'acqua penetrerà nell'interno della boccia per il foro della base di questa, e s'innalzerà fintantochè sia giunta alla stessa altezza, sì all'interno come all'esterno. Suppongasì di avere per tal modo riempito d'acqua tanto il cilindro quanto la boccia, e che in tale stato, messa la boccia interna in comunicazione con uno spazio pieno d'aria ed ermeticamente chiuso, si apra il rubinetto e si lasci scolare l'acqua; il liquido contenuto nella boccia si abbasserà nel tempo stesso, ma meno del liquido esterno. Per tal modo tra il liquido interno e l'esterno resterà una differenza di pressione la quale operando in senso inverso della pressione atmosferica, deve dilatare l'aria interna e diminuirne la forza elastica, finchè quest'ultima sia capace di fare equilibrio ad una pressione, che sarà uguale a quella dell'atmosfera meno la pressione d'una colonna d'acqua rappresentata dalla differenza di livello dei due liquidi. È chiaro da ciò, che potendosi aumentare a piacere questa differenza, facendo sgorgare più o meno acqua dal cilindro esterno, si può diminuire a piacere la forza elastica dei gas contenuti nell'apparecchio, o in altri termini, rendere più o meno prevalente la pressione esterna.

6. Per fare l'analisi elementare d'una sostanza organica con questo apparecchio, si comincia dal disseccare il tubo a combustione, applicando dei carboni accesi su tutta la sua lunghezza, ed in tale stato vi si fa passare una corrente d'ossigeno o d'aria atmosferica proveniente dal gassometro *A*, e spogliata d'ogni traccia d'umidità nell'apparecchio depuratore *B*. D'altra parte si pesano separatamente il tubo a cloruro di calcio *D*, il condensatore a potassa liquida *E*, ed il tubo a potassa solida *F*. La sostanza destinata all'analisi si pesa in un tubicino chiuso, come nel metodo ordinario, se ne fa cadere una certa quantità in una navicella di porcellana, e quando l'apparecchio è raffreddato, s'introduce la navi-

cella nella parte posteriore del tubo a combustione. In seguito della detta navicella di porcellana s'introducono due spirali di foglia di rame precedentemente arreventate, e poi lasciate raffreddare fuori del contatto dell'aria, col doppio oggetto di ossidarne la superficie e di spogiarla da ogni traccia d'umidità. Alla parte posteriore del tubo a combustione si assicura solidamente per mezzo d'un turacciolo di sughero il tubo *x*, e si chiude il rubinetto. Finalmente si congiungono insieme le altre parti dell'apparecchio nel modo rappresentato dalla *fig. 1*, ad eccezione dell'aspiratore *G*, che si mette in comunicazione col tubo *F* soltanto allorché la materia organica comincia a decomorsi.

Per fare un'analisi elementare con questo apparecchio, si cuopre di carboni accesi la parte anteriore del tubo a combustione fino alla distanza di 20 centimetri circa dal luogo ove è collocata la materia organica, limitando l'azione del calore per mezzo dei parafuochi *m, m', m''*.

Quando la prima porzione del tubo è arroventata, si situano dei carboni accesi all'estremità posteriore del fornello, procedendo a poco a poco verso la materia organica, finché quest'ultima cominci a decomorsi, il che si deduce dall'accelerarsi dello sviluppo gassoso a traverso la potassa liquida, e dal vedere apparire nel tubo a cloruro un poco di rugiada a piccola distanza dal tappo di sughero che serve a connetterlo col tubo a combustione. Appena questi segni si manifestano, si adatta l'aspiratore *G* al resto dell'apparecchio, per mezzo d'un tubo di gomma elastica, che alla sua estremità porta un piccolo tubo *p* pieno di frammenti di potassa caustica, la quale serve ad impedire che l'aria umida dell'aspiratore *G* possa venire in contatto della potassa contenuta nel tubo *F*, ed aumentarne il peso. Indi per mezzo del rubinetto annessovi si fa sgorgare dal detto aspiratore una certa quantità d'acqua, finché il liquido interno rimanga 5 centimetri circa al di sopra dell'esterno. Si chiude poscia il rubinetto dell'aspiratore, e si continua la combustione della materia organica, avanzando il fuoco in modo che la decomposizione accada lentamente, e senza uno sviluppo troppo rapido di gas. Quando tutta la materia orga-

nica è decomposta, e che il tubo a combustione è coperto di carboni in tutta la sua lunghezza, si apre il rubinetto *i*, che mette in comunicazione il tubo a combustione col depuratore *B*, poi si apre il rubinetto del gascometro. L'ossigeno che esce da quest'ultimo giunge nel depuratore, ove si spoglia di qualunque traccia d'acqua e d'acido carbonico; così depurato penetra nel tubo a combustione, e brucia compiutamente il carbone contenuto nella navicella di porcellana, trasformandolo in acido carbonico. Quando tutto il carbone è bruciato, ed il gas passa nel condensatore, senza diminuire sensibilmente di volume, si toglie l'aspiratore, e si continua a far passare ossigeno per lo spazio di 8 o 10 minuti onde avere la certezza che tutto l'acido carbonico è stato scacciato dal tubo a combustione: dopo ciò l'analisi è terminata.

Prima intanto di ripesare gli apparecchi in cui si sono condensati l'acqua e l'acido carbonico prodotti dalla combustione della materia organica, è mestieri scacciare l'ossigeno che vi è contenuto, e surrogarlo coll'aria atmosferica. Senza tale precauzione il peso degli apparecchi si troverebbe aumentato, essendo l'ossigeno più pesante dell'aria.

Ricondotti per tal modo nelle condizioni primitive, si pesano separatamente il tubo a cloruro di calcio *D*, il condensatore a potassa liquida *E*, il tubo a potassa solida *F*, ed il tubicino colla materia organica. L'aumento di peso del condensatore di Liebig e del tubo a potassa solida, presi insieme, indicheranno la quantità di acido carbonico prodotta dalla combustione. L'aumento del tubo a cloruro esprimerà l'acqua proveniente dalla combustione dell'idrogeno della sostanza analizzata. Finalmente la diminuzione di peso del tubicino che contiene la materia organica, rappresenterà la quantità di quest'ultima sottoposta all'analisi. Si avranno così tutti i dati per calcolare la composizione del corpo analizzato.

7. I principali vantaggi del metodo che vi ho descritto finora sono i seguenti:

a L'uso dello aspiratore, mantenendo per tutta la durata dell'esperienza la pressione interna al disotto di quella

dell'atmosfera, dall'una parte impedisce che alcuna traccia di gas possa infiltrarsi nei pori del sughero, e dall'altra, anche nel caso che per imperfezione dei turaccioli o per qualunque altra causa, l'apparecchio non fosse ermeticamente chiuso, non vi sarebbe da temere alcuna perdita. Vi dirò anzi a questo proposito, che ho fatto espressamente dei saggi, impiegando turaccioli di sughero che chiudevano perfettamente, e che ciò non ostante i risultati dell'analisi sono stati così esatti come se l'accennata causa d'errore non fosse esistita.

b L'ossido di rame arroventato nel tubo stesso e prosciugato in una corrente gassosa, non ritiene il menomo vestigio d'umidità, e per conseguenza la determinazione dell'idrogeno con questo metodo va esente da qualunque causa di errore.

c. La corrente di gas ossigeno che si fa passare nel tubo a combustione, brucia ogni traccia di carbone, sicchè la navicella di porcellana che conteneva la materia organica resta bianchissima alla fine dell'analisi. D'altra parte si evitano i prodotti di decomposizione che derivano dalla reazione dell'ossido di rame sul clorato di potassa allorchè, per ottenere una corrente d'ossigeno, s'introduce questo sale nel tubo a combustione.

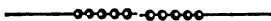
d La corrente di gas ossigeno, riossidando tutto il rame ridotto durante l'analisi, lascia l'apparecchio nelle condizioni primitive, per modo che finita la prima analisi, se ne può incominciare immediatamente una seconda, poi una terza.

e L'apparecchio d'analisi una volta montato, può servire, per così dire, indefinitivamente, e collo stesso tubo a combustione si possono eseguire da 8 a 12 analisi, se s'impiegano dei tubi francesi di vetro verde; ma se ne possono fare un numero molto maggiore, se si fa uso di tubi di Boemia.

f Finalmente il principale e più importante vantaggio di questo metodo, oltre alla grande facilità dell'esecuzione, consiste nella sicurezza dei risultati; di guisa che non accade mai che una esperienza vada fallita, salvo nel caso di accidenti impreveduti, come rotture, introduzione fortuita di corpi estranei nel tubo a combustione, ecc. ecc.

Vedete per conseguenza, che sebbene a prima giunta un tale apparecchio possa sembrarvi complicato per il numero delle diverse sue parti, e per il posto che occupa; pure se riflettete che una volta montato rimane sempre nello stesso luogo, e può adoperarsi quasi indefinitamente cambiando di tanto in tanto il solo tubo a combustione, converrete volentieri che il piccolo inconveniente che vi ho accennato, è ampiamente compensato dai vantaggi che procura la sua stessa immobilità.

Il metodo d'analisi che vi ho descritto, s'impiega indistintamente per determinare la composizione di tutte le materie organiche, nè si richiede alcuna speciale modificazione dipendente dalla maggiore o minore facilità con cui esse bruciano, di guisa che i corpi fissi e molto ricchi di carbonio si analizzano colla stessa facilità di quelli che sono volatili poco carburati. Anche nel caso in cui la sostanza organica contiene azoto, non vi sono gravi inconvenienti da temere, perchè la decomposizione della materia organica ha luogo fuori del contatto dell'ossido di rame, e l'azoto si sviluppa in gran parte allo stato d'ammoniaca, che pervenuta in contatto dell'ossido arroventato, si converte in acqua ed in gas azoto. Tuttavia per evitare ogni produzione accidentale di biossido, soprattutto quando si analizzano sostanze che contengono l'azoto sotto forma di acido nitrico o nitroso, conviene mescolare la sostanza azotata col rame in polvere finissima, ottenuta riducendo l'ossido di questo metallo per mezzo del gas idrogeno. A tal fine, dopo di avere introdotta la sostanza organica nella navicella di porcellana, si finisce di empire la cavità di quest'ultima col rame ridotto, e s'introduce il tutto nel tubo a combustione.



NUOVO PROCEDIMENTO FOTOGRAFICO; DI V. GIUS. SELLA.

(Mem. letta all'Accad. delle Sc. di Torino nella tornata del 5 Maggio 1857)

Le fotografie che si veggono poste in vendita ottengono si impregnando della carta con una soluzione di cloruro di sodio all'8 per 100, asciugando e portando quindi in una soluzione di nitrato di argento al 16 per 100, esponendo la carta al sole sotto il tipo a riprodurre, fissando con una soluzione di iposolfito di soda al 16 per 100, e finalmente mettendo la carta per dodici ore nell'acqua pura. In questo modo l'immagine che si ottiene sulla carta è assai solida ma ha una tinta di mattone spiacevole; laonde bisogna ancora solforare la prova, trattandola con iposolfito di soda cui si aggiunse del nitrato di argento, oppure del cloruro di oro, dell'iodio, o semplicemente un acido per farle assumere un coloramento ricco, intenso (1). Ma sventuratamente questo coloramento non si può dare senza molto nuocere alla solidità dell'immagine, e a dire il vero, dopo un tempo più o meno lungo; quasi tutte le prove fotografiche ingialliscono, perdono ogni valore. Per i visitatori del palazzo di cristallo di Sydenham e delle grandi esposizioni fotografiche, che spesso si tengono a Londra, a Parigi ed a Bruxelles è molto spiacevole il dover trovare che molte fra le più belle prove accusano questa lenta e spontanea distruzione. Questo difetto della instabilità è certamente il più grande fra quelli che accompagnano il procedimento attuale per produrre delle fotografie. È pur anche un grande inconveniente il forte costo delle fotografie ora fabbricate per l'impiego del nitrato di argento, e per la moltitudine delle prove sbagliate che bisogna fare, giacchè per causa dell'azione dissolvente che

(1) Il nitrato di argento, il cloruro d'oro, ed il iodio hanno per effetto di generare del tetratronato di soda nell'iposolfito di soda, e gli acidi producono in esso dell'acido iposolforoso. Questi due prodotti sono quelli che, spontaneamente decomponendosi, vengono a solforare la prova ed a farle assumere la tinta desiderata.

l'iposolfito di soda esercita sul disegno, bisogna far venire le fotografie più oscure di quello che devono risultare al fine, ed il far ciò a colpo sicuro non si ottiene che con alcune esperienze preliminari presso ogni fotografia. Infine un inconveniente di non poca importanza è quello della difficoltà che ha il fotografo di far prendere alle sue fotografie delle tinte costantemente belle ed artistiche per l'alterabilità continua del bagno di iposolfito impiegato a fissare e colorare le prove.

Il procedimento che qui faccio conoscere, è di gran lunga meno costoso, è più facile, più sicuro, conduce ad ottenere sempre la più bella tinta che nella pluralità dei casi si possa desiderare, e questa tinta non deve alterarsi spontaneamente col tempo, poichè essa non è altro che un galato od un pirogallato di ossido di ferro, ossia una specie di inchiostro posto alla superficie e nel tessuto della carta, e promette di risolvere il grande problema della solidità delle prove che fu già oggetto di tanti e così severi studii per parte dei chimici e dei fotografi.

Ciò che servì di base al mio procedimento fu la scoperta di Mungo Ponton sulle proprietà fotografiche del bicromato di potassa. Questo scopritore pubblicò nell'*Edinburgh neu Philosophical Journal* che la carta immersa nel bicromato di potassa viene potentemente e rapidamente alterata dalla luce, e che con essa si possono copiare delle immagini, stampe od incisioni poichè le parti alterate dalla luce rimangono insolubili nell'acqua, mentre in essa si sciolgono le parti rimaste all'oscuro.

Il signor Ponton cercò il modo di modificare e rendere più intensa la tinta arancia che hanno le immagini così ottenute mescolando del solfato di indaco al bicromato di potassa, ed otteneva così un'immagine di color arancio bruno sopra fondo biondo.

Il signor M. E. Becquerel fece queste immagini con fondo azzurro trattandole con una soluzione alcolica di iodio che aveva per effetto di azzurrare l'amido naturale della carta, o portato sopra di essa a tale effetto.

Il Prof. R. Hunt, mescolando del solfato di rame al bi-

cromato di potassa, e dopo della esposizione trattando la prova con nitrato di argento, ottenne una prova positiva più intensa.

Finalmente il signor Bingham fece osservare che mescolando al bicromato di potassa del solfato di nichel, invece del solfato di rame, si ottiene una carta più sensibile e l'immagine viene più facilmente sviluppata dal nitrato di argento.

Ma tutti questi tentativi non condussero a nulla che potesse direttamente interessare i fotografi nella loro pratica di produrre delle prove positive; e le proprietà fotografiche del bicromato di potassa sarebbero cadute in dimenticanza presso i fotografi se il sig. Fox Talbot non lo avesse di nuovo messo in onore cercando di impiegarlo associato alla gelatina per incidere sull'acciaio.

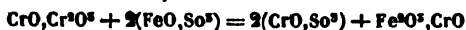
Pensando io che dal bicromato di potassa avrei facilmente potuto ottenere in altro modo gli stessi risultati che non quelli ora accennati, mi accinsi a provare produrre delle immagini col bicromato di potassa e con diverse materie coloranti vegetali portate a suo contatto dopo della sua impressione luminosa; p. e. col campeggio, colla robbia, colla cocciniglia, col legno giallo, col quercitrone, col samacco ec. lo operava nel seguente modo: Mettevo della carta trattata con bicromato di potassa, e fatta seccare al buio di sotto una prova negativa e l'esponevo al sole. Io otteneva così sulla carta una immagine di colore arancio sopra fondo giallo. Lavavo nell'acqua per sciogliere il bicromato non alterato dalla luce, poscia introducevo il disegno arancio nella decozione della materia colorante. Con questo mezzo io ottenni varie curiose immagini con fondo colorato, e coll'azione di una debole acqua di cloro o semplicemente con una soluzione dilungata di bicromato di potassa giunsi ad imbianchire il fondo pur conservando al disegno una notevole intensità. Desiderando io ottenere maggiore intensità nella mia immagine ed un maggior spiccato di lumi e di ombre, ed ottenere un disegno che resistesse meglio all'azione ossidante ed imbiancante del cloro e del bicromato, sperimentai mettere del solfato di ferro in contatto dell'immagi-

ne arancia prima di portarla nel bagno tingente. Così io trovai, come mi aspettava, un molto più grande intensamento nel disegno, ma ciò che sommamente mi sorprese fu il vedere che ora nelle reazioni dell'immagine colle materie coloranti si distingueva il modo di comportarsi dell'ossido di ferro, e che era scomparso quello dell'acido cromatico (1), che prima predominava. Ed osservando io che il coloramento del fondo derivava solamente da un'attrazione meccanica della materia colorante colla carta, pensai che adoperando acido gallico o pirogallico avrei potuto ottenere un'immagine nera sopra fondo bianco; a tale effetto esperimentai queste due sostanze ed ottenni al primo tratto un perfetto successo. È bene ch'io descriva con tutti i dettagli il mio procedimento, affinché chi voglia ripeterlo possa riescire ad ottenere senza difficoltà gli stessi risultati che io ottenni, e che ho l'onore di presentare a questa dotta Accademia.

1°. Faccio una soluzione satura di bicromato di potassa nell'acqua, immergo in essa della carta da protocollo di prima qualità, dopo l'estraggo e la pongo al buio a seccare penzolone sopra di un filo di refe teso orizzontalmente per aria; oppure la asciugo tra carta bibula ben bene, e la lascio seccare spontaneamente entro di un libro.

2°. Espongo alla luce nel modo consueto, ma per un tempo più breve (appena la metà) che non colla carta preparata col cloruro di sodio e col nitrato d'argento sino a che tutti i dettagli della negativa siano venuti ben distinti, poi porto l'immagine nell'acqua comune, e lascio che da sé

(1) Le reazioni dell'acido cromatico si devono qui intendere solo rispettivamente alle materie coloranti, nel combinarsi colle quali l'acido cromatico si decompone e produce una lacca colorata. Ma il precipitato insolubile che forma l'immagine del bicromato non può essere acido cromatico, e pare che sia un composto di sesquiossido di cromo e di ossido di cromo. La reazione di questo composto col solfato di ferro quando si porta l'immagine nella sua soluzione si dovrà esprimere coll'equazione:



e questo ultimo composto di sesquiossido di ferro e di ossido di cromo deve essere quello che rimane sulla carta e che in contatto dell'acido gallico dà origine al coloramento nero-violaceo dell'immagine.

stessa si lavi per mezz'ora almeno, rinnovando l'acqua nel frattempo. Lavar più a lungo sarebbe forse meglio, ma vi deve essere un limite nel tempo del lavamento, perchè non pare che il precipitato di color giallo sia assolutamente insolubile nell'acqua. Però la latitudine è molto grande ed è sempre facile lo arrestarsi a tempo, poichè la immagine che si lava, accusa colla intensità maggiore o minore della sua tinta arancia se vi è o non vi è pericolo di un troppo grande indebolimento.

3°. Ora porto la carta in una feltrata soluzione di protosolfato di ferro, composta di 5 parti di sale per 100 parti di acqua comune, dopo tre o quattro minuti la estraggo e la lascio per mezz'ora almeno nell'acqua spesso rinnovata, onde allontanare dalla prova il bagno di ferro. Un lavamento eccessivamente lungo avrebbe anche qui per effetto di toglierci una parte del precipitato che forma l'immagine, ma nello spazio di tempo di due o tre ore non si trova ancora alcuna differenza dannosa a tale riguardo.

4°. Finalmente porto la carta in una soluzione di acido gallico, o di acido-pirogallico, che può essere più o meno concentrato senza inconvenienti. Dopo alcuni minuti l'immagine è terminata; essa si distingue per una superba tinta nero-violacea che è la tinta più ricercata dagli artisti nelle fotografie ottenute col metodo attualmente in uso. Non vi sarebbe alcun danno prolungando l'immersione della prova nell'acido gallico per un tempo più lungo perchè l'intensamento di essa non procede più oltre. Sembra anzi piuttosto che in tal modo acquistino maggior valore le gradazioni dai chiari agli oscuri. La prova trattata così coll'acido gallico si passa ancora per un istante nell'acqua comune, e poi si fa seccare.

La semplice lettura di questo mio procedimento, e l'ispezione delle prove fatte con esso non devono più lasciare alcun dubbio sopra gli immensi vantaggi che esso presenta per economia di tempo e di danaro, per la facilità di esecuzione, bontà di prodotti e solidità di essi; ed io non esito ad affermare che in presenza di esso i fotografi di tutti i paesi dovranno tosto o tardi, nella produzione delle positive,

abbandonare il metodo del nitrato di argento e dell'iposolfito di soda, col qual metodo si ottiene un'immagine carica di solfuri, che, nel reagire insieme spontaneamente, rendono il disegno privo di solidità.

Farò osservare, prima di finire, che la carta passata al solfato di ferro si può trattare con prussiato di potassa giallo, invece di trattarla con acido gallico od acido pirogallico, e che allora si ottiene un'immagine bleu di Prussia sopra fondo bianco-ceruleo, la quale immagine negli acidi tende ad inverdire e negli alcali dilungati diventa più intensa e violacea. Aggiungerò che la stessa carta, passata al solfato di ferro, trattata con sostanze capaci di produrre un composto colorato insolubile col perossido di ferro, è sempre atta a ricevere un'immagine. Ma non converrà mai adoperare i solfuri, perchè l'immagine si altererebbe coll'andare del tempo, come ciò succede coll'attuale immagine sopra argento. Il bicromato venne qui solo applicato alla carta; è cosa evidente che esso si potrebbe impiegare coll'albumina, colla gelatina ec. per produrre delle positive analoghe alle sopra indicate.



SULLA POLARIZZAZIONE ALLE ESTREMITÀ DEGLI ELETTROLITI DI NATURA DIVERSA; DI DU BOIS REYMOND.

(*Monatsbericht der Königl. preuss. Akademie d. Wiss., zu Berlin.* 1856).

Estratto.

Si deve a Ritter la scoperta della corrente secondaria ottenuta fra due lamine dello stesso metallo dopo di aver trasmesso per mezzo di queste lamine una corrente in un liquido. Si sa oggi, che per il passaggio della corrente il liquido è decomposto, per cui i prodotti dell'elettrolizzazione separati e raccolti sopra le lamine generano, allorchè si chiude il circuito fra esse sole, una corrente che è in dire-

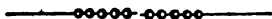
zione contraria alla corrente primitiva. Peltier credeva di aver trovato che anche i liquidi si polarizzano: se ben ce ne ricordiamo, l'esperienza di Peltier consisteva nel far passare una corrente elettrica in un liquido e nell'immergere poi nel liquido stesso e precisamente nei punti ove erano gli elettrodi, due lamine di platino omogenee unite alle estremità di un galvanometro molto delicato. Peltier aveva creduto di poter applicare questa esperienza a spiegare la contrazione della rana percorsa dalla corrente, allorchè si apre il circuito.

Il sig. Du Bois Reymond ha ripreso questo studio facendo una lunga serie d'esperimenti che sono descritti nella Memoria di cui rendiamo brevemente conto. Noi ci limitiamo a descrivere il risultato che ci sembra il più nuovo e il più importante. L'esperienza è fatta facendo passare una corrente molto forte (30 pile di Grove) in un liquido formato da due strati estremi di un liquido della stessa natura, che era una soluzione di sal marino, riuniti questi strati da un altro liquido, come sarebbe una soluzione di acido solforico. Gli elettrodi di platino sono immersi nei due strati di sal marino e dopo aver fatta passare la corrente per un certo tempo, si tolgono e si sostituiscono le lamine di platino unite ai capi di un galvanometro delicatissimo. Questa operazione è fatta prontamente con una specie di alta-lena simile alla *bascule* ben nota che è nell'apparecchio di Ampe-re. L'A. ha spinto le precauzioni sino al punto di operare questo movimento per mezzo di un meccanismo di orologerie che rendeva eguali gli intervalli di tempo.

I risultati ottenuti furono diversi secondo che il liquido intermedio era una soluzione di acido solforico o una soluzione di potassa. Col primo liquido la corrente secondaria è, come nell'esperienza fondamentale di Ritter, in direzione contraria alla corrente primitiva. Il sig. Du Bois Reymond avrebbe trovato che colla soluzione di potassa la corrente secondaria è nella direzione stessa della corrente primitiva.

L'A. non ha tentato di interpretare questi fenomeni, forse perchè si propone di continuarne lo studio. Si può supporre che per questa interpretazione bisogna partire dal fut-

to delle correnti elettriche che si hanno e che Nobili e Becquerel scoprirono i primi, immergendo le lamine di platino del galvanometro in due liquidi di natura diversa e che comunicano insieme. Da queste esperienze sappiamo che fra acqua e acido, fra una soluzione salina e un acido, fra l'alcali e l'acido, vi è una corrente sempre diretta nel liquido dall'acqua o dal sale o dall'alcali all'acido: si sa pure che vi è corrente fra sale e acqua, fra alcali e acqua, fra alcali e sale, diretta in tutti i casi dal primo liquido al secondo. Fatta passare la corrente come nelle esperienze di Du Bois Reymond fra due liquidi diversi è certo che le soluzioni saline in contatto degli elettrodi cambiano di natura, cioè che si raccoglie l'acido in contatto del polo positivo e l'alcali in contatto del negativo. Cessata la corrente, deve avvenire che questi liquidi agendo chimicamente sul liquido intermedio svolgeranno delle correnti del genere di quelle di cui si è parlato. Può quindi concepirsi l'effetto trovato colla soluzione alcalina, opposto a quello che si ha coll'acido, immaginando che la corrente svolta fra il liquido alcalino intermedio e la soluzione salina sia la prevalente. Con queste considerazioni non abbiamo creduto di spiegare il risultato riferito, ma solamente di metter avanti un'idea di cui si deve tener conto.



SULL' ASSORBIMENTO DELLA LUCE ATTRAVERSO ALLE COMETE;
DI BABINET.

(*Comptes Rendus* XLIV, 885, 4 Mai 1857).

Traduzione.

Ho cercato, dice l'illustre Fisico, con tutti i mezzi che può fornirci l'ottica di valutare la massa e la densità delle comete. Secondo le valutazioni di Sir John Herschell, di Bessel, di Struve, dell'Ammiraglio Smith e anche di Arago, il

contrasto delle intensità mi ha fornito per l'equivalente atmosferico di una cometa un numero così piccolo che riduce quasi a niente la loro densità e massa: questi astri non sono nemmeno paragonabili ai corpi gassosi come è provato dalle misure precise di Struve e di Bessel che non hanno potuto riconoscere alcuna refrazione nel nucleo delle comete. Si può ritenere che l'assorbimento della luce attraverso ai mezzi materiali, non formi la sola nozione ottica alla quale mi sono rivolto onde indagare la natura interamente eccezionale di queste agglomerazioni mobili di sostanza nebulosa. Ma il risultato al quale si giunge è talmente straordinario che non avrei osato di pubblicarlo se non fosse immediatamente dedotto dai fatti e dalle leggi universalmente ammesse.

Sir John Herschell è il solo, per quanto io sappia, che ha fatto notare quanto era debole l'assorbimento della luce attraverso le comete, benché tutti gli altri Astronomi avessero riconosciuto che la nebulosità delle comete non indebolisce almeno sensibilmente la luce delle più piccole stelle viste attraverso alle loro code ed anche ai loro nuclei. Ecco dei numeri relativi alla quarta cometa del 1825 detta *la grande cometa del toro* (catalogo Hind) scoperta da Pons a Marsiglia il 15 Luglio. Questa cometa passò al perielio il 10 Dicembre e nel momento in cui non poteva anche esser divenuta scavata (*creuse*) cioè il 15 Agosto, Pons riconobbe che una stella di quinta grandezza vista attraverso al suo centro, non aveva subita alcuna diminuzione sensibile nel suo splendore.

Si può concludere da ciò che la stella non aveva perduta una mezza grandezza, cioè un quinto della sua luce, ammettendo coi sigg. Johnson e Pagson che una stella diminuisce di una grandezza quando la sua luce è ridotta ai $\frac{2}{5}$ di ciò che essa era primitivamente. La stella conservava dunque almeno i $\frac{1}{5}$ del suo primitivo splendore.

D'altra parte è conosciuto che la luce degli astri nel suo passaggio anche perpendicolare attraverso all'atmosfera, perde oltre il quarto della sua intensità e non ha più che i $\frac{1}{4}$ della luce che aveva al momento di penetrare negli stra-

ti superiori dell'atmosfera. Assumendo 8 obl. per la grossezza dello strato atmosferico ridotto alla densità che ha questo fluido alla superficie della terra, un sol passaggio ridurrebbe la luce ai $\frac{1}{4}$ della sua intensità primitiva, due passaggi la ridurrebbero a $\frac{1}{16}$ di $\frac{1}{4}$, cioè a $\frac{1}{64}$, e infine un tragitto attraverso uno spazio mille volte più grande, ridurrebbe l'intensità primitiva al numero $\frac{1}{4}$ innalzato alla millesima potenza. È questo precisamente il tragitto che faceva il 15 Agosto 1836 la luce della stella attraverso alla cometa, il nucleo della quale aveva più di 8000 chil. di diametro. Questo numero $\frac{1}{4}$ innalzato alla potenza millesima è una frazione avente l'unità per numeratore e per denominatore un numero di cinque cifre seguito da 120 zeri.

Per assomigliare la cometa all'aria atmosferica dilatata, converrebbe prendere dell'aria tanto divisa che la sua densità moltiplicata per il numero sopra detto fosse solamente eguale alla frazione $\frac{1}{5}$. Sia x questa densità ipotetica, si avrebbe:

$$x \times \frac{1}{(\frac{1}{4})^{1000}} = \frac{1}{5}$$

Da questa formola si ottiene per x una frazione avente l'unità per numeratore e per denominatore un numero superiore all'unità seguito da 125 zeri.

Allorchè Herschell nella sua ultima opera di Astronomia aveva parlato di alcune *once* per la massa della coda di una cometa, aveva trovato presso a poco tanti increduli quanto lettori. Intanto la sua valutazione era molto esagerata in confronto della determinazione precedente.

Ma come le comete son dunque visibili? Esaminerò poi questa questione fondandomi sopra un'idea che mi è propria, della luce cioè che disseminano i piccoli corpuscoli formanti un mezzo non continuo.



SULLE AZIONI ELETTRO-CHIMICHE LENTE, PRODOTTE SOTTO L'INFLUENZA COMBINATA DEL CALORE E DELLA PRESSIONE; DI BECQUEREL.

(*Comptes Rendus* XLIV, 938.11 Mai 1857).

Estratto.

Il celebre Eletttricista francese di cui sono ben note le esperienze colle quali è riuscito ad ottenere con processi forse simili a quelli che avvengono in natura, ed impiegando azioni elettro-chimiche debolissime, dei prodotti che non si trovano che nel seno della terra, continua oggi gli stessi studii facendo concorrere con quei processi le influenze combinate del calore e della pressione.

L'Autore dopo aver ricordato come la confricazione delle particelle del basalto o del feld-spatto in mezzo all'acqua produce una decomposizione manifestata dalla reazione alcalina della pasta così ottenuta, e come triturando assieme nitrato di piombo e joduro di potassio si abbia la doppia decomposizione di questi sali, passa ad esaminare gli effetti della pressione e del calore sopra reazioni analoghe. Egli crede, così facendo, di giungere a formarsi un'idea di ciò che deve essersi prodotto nei terreni di sedimento allorchè sono stati coperti dalle rocce di fusione.

Ecco come Egli opera. Si prenda un tubo di 5 a 6^{mm} di diametro interno e lungo 2 decimetri, chiuso ad un'estremità e nel quale s'introduce il corpo solido e la dissoluzione che devono reagire l'uno sull'altra; si versa indi nel tubo una certa quantità di etere solforico o di solfuro di carbonio e il tubo così pieno si chiude alla lampada e si colloca in una stufa riscaldata a + 100 o 150 gradi. Altre volte fu introdotto nel tubo un altro tubetto contenente un liquido che deve volatilizzarsi e reagire coi suoi vapori sul corpo solido o sulla dissoluzione: in fine quando si tratta di effetti elettro-chimici si pongono nel tubo gli apparecchi de-

stinati a produrli. Con queste diverse disposizioni l'Autore è riescito ad ottenere i seguenti prodotti:

1°. L'arragonite in prismi rettangolari ben determinati.

2°. Il protossido di rame in bei cristalli ottaedri.

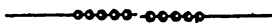
3°. Il solfuro di rame in prismi come in natura.

4°. Il solfuro d'argento e di piombo in lamine aventi un aspetto metallico.

5°. Il carbonato verde di rame o la malachite e il carbonato bleu.

6°. Dei ioduri, bromuri e cianuri metallici insolubili e cristallizzati.

L'A. conclude da queste ricerche che le deboli azioni elettro-chimiche sono fortemente coadiuvate dall'azione combinata del calore e della pressione.



OSSERVAZIONI SULLA SCHIUMA DEL MARE E SULLA GRANDINE; DEL PROF. TYNDALL.

(*Phil. Mag.,* Marx. 1857).

Passeggiando nello scorso Aprile sulla spiaggia dell'isola di Wight, l'ingegnoso Fisico della *Royal Institution*, osservava la formazione di grandi masse di schiuma per la caduta delle onde da sei a otto piedi d'altezza fra gli scogli. Qualche volta delle grandi masse di questa schiuma si raccoglievano nei punti riparati dal vento. L'A. osservò, che mentre l'acqua del mare era fredda, quella schiuma aveva il calor della mano e che il sapore di questa schiuma era molto più salato di quello dell'acqua del mare. Secondo Tyndall questo calore sarebbe dovuto all'aria compressa fra le onde che cadevano l'una sopra l'altra e la comprimevano. Sarebbe il caso, secondo lui, di una parziale trasformatio-

ne di una porzione della *vis viva* della massa cadente in calore: Forse anche la grande differenza di temperatura che l'A. si limitava a misurare dall'effetto prodotto sulla sua mano, dipendeva dalla differenza di capacità specifica e di conducibilità pel calore dell'acqua del mare e della schiuma.

L'altra osservazione è relativa a una particolare conformazione dei grani della grandine, già notata da altri osservatori, caduta sotto gli occhi di Tyndall allorchè nell'anno scorso traversava in mezzo ad un temporale una montagna del Tirolo. Questa conformazione consiste nell'essere in gran parte i grani della grandine di forma conica. La teoria infatti insegnerebbe che nella caduta attraverso all'aria, questi grani producendo condensazione dell'aria in avanti, sviluppano calore in quella parte mentre invece vi è rarefazione e quindi raffreddamento in addietro.



INTORNO ALLE DUE PRIME COMETE DEL 1857;

NOTA DEL DOTT. G. B. DONATI.

Nella mia prima Nota riguardante la Cometa scoperta il 18 Febbraio dal sig. Prof. *D'Arrest*, dissi (basandomi sui primi elementi da me calcolati) che quella Cometa *sembrava* affatto nuova: ed infatti fra le orbite delle comete conosciute non incontrasene alcuna che abbia una strettissima rassomiglianza coll'orbita descritta dalla Cometa I del corrente anno. Pure alcuni astronomi, ammettendo delle perturbazioni assai grandi, hanno notato che la Cometa I del 1857 può con qualche fondamento suporsi identica alla Cometa del 1699, ed anche alla Cometa II del 1790.

Onde potere più facilmente giudicare del grado di probabilità di un tal giudizio, gioverà di qui riportare rianite le orbite delle tre Comete in discorso.

COMETA DEL 1699. COMETA II DEL 1799. COMETA I DEL 1857.

Calcolatori (*La Caille*)(*Olbers*)(*D'Arrest*)

T = Genn°. 13, 36 . . . Decemb. 25, 80	Marzo 21, 38
Ω = 321° 45' 35" . . . 326° 27' 18"	318° 9' 59"
π = 71 0 4 . . . 102 30 44	74 44 59
i = 110 40 0 . . . 102 50 12	87 55 27
q = 0,74899	0,62445 0,77249

T sta ad indicare il tempo del passaggio al perielio, riferito al meridiano di Parigi, q indica (secondo il consueto) la distanza perielia, Ω la longitudine del nodo ascendente, π la longitudine del perielio, ed i l'inclinazione del piano dell'orbita con quello dell'eclittica.

Per arrivare però a conoscere quanto la supposizione della detta identità sia fondata, bisogna principiare dal determinare accuratamente l'orbita della Cometa I del 1857, valendosi di osservazioni che abbraccino tutto l'arco che è stato possibile di osservare; ed io son ben lieto di poter somministrare a tal fine un esteso numero di buone osservazioni, alcune delle quali saranno anche assai rare (come quelle del 30 Aprile e del 1 e 2 Maggio) attesa la gran difficoltà che incontravasi ad osservar la Cometa a cagione del suo splendore debolissimo al quale faceva contrasto il chiarore assai grande della luna; e non vi voleva meno della ingente forza ottica del gran cannocchiale di questo Osservatorio per potere osservar bene la Cometa, in tanto sfavorevoli circostanze.

Ma se di molta importanza sono le osservazioni della Cometa scoperta dal Prof. *D'Arrest*, preziosissime sono poi quelle di un'altra Cometa (la II del 1857) scoperta a Berlino dal Dott. *Bruhns*, il 19 Marzo dell'anno corrente; poichè quest'ultima Cometa è senza dubbio una Cometa a corto periodo, essendo identica alla Cometa III del 1846, la quale fu in quell'anno scoperta a Kiel da *Brorsen*, e che perciò dicesi la Cometa di *Brorsen*.

Dalle osservazioni che furono fatte nel 1846 gli astrono-

mi dedussero che la Cometa di *Brorsen* percorreva un'ellissi assai piccola, e ne fu infatti annunziato il ritorno al perielio per il Novembre 1851. Ma o sia per la indispensabile indeterminazione dei calcoli che si basavano sopra una sola apparizione, o sia per circostanze sfavorevoli le quali abbiano impedito agli astronomi di poter rintracciarla, la Cometa di *Brorsen* non fu osservata nel 1851, e solo in quest'anno è stato riconosciuto che la Cometa scoperta dal Dott. *Bruks* è identica alla Cometa III del 1846, cioè alla Cometa di *Brorsen*; come chiaramente apparisce dalle orbite seguenti:

COMETA III DEL 1846

COMETA II DEL 1857

Calcolatori (Galen)

(Bruks)

T	=	Febr. 25, 4174	.....	Marzo 29, 9231
Ω	=	102° 34' 18"	.....	101° 53' 8"
π	=	116 28 38	.....	115 48 37
i	=	31 1 2	.....	29 45 1
q	=	0,649892	.....	0,620079
e	=	0,796216	.....	0,801604
a	=	3,189124	.....	3,125445
t	=	5,695 anni	.....	5,525 anni

e indica l'eccentricità, a il semi-grand'asse, t il tempo della rivoluzione intorno al sole, e le altre lettere indicano gli altri elementi dell'orbita, come è stato detto di sopra.

Dopo aver veduto che la Cometa *Brorsen* ha un periodo ben certo di circa 5 anni e mezzo, nasce naturalmente la curiosità, ed è ancora molto importante, di conoscere se questa Cometa sia stata osservata avanti il 1846.

Fra le orbite delle comete osservate non si trovano che due Comete, quella del 1532 e quella del 1661, che abbiano descritto un'orbita assai prossima a quella che percorre la Cometa di *Brorsen*.

Ecco le orbite paraboliche di quelle due Comete:

COMETA DEL 1532		COMETA DEL 1661	
Calcolatori (Olbers)		(Méchain)	
$T =$	Ott. 18, 34	Genn. 26, 89	
$\Omega =$	$87^{\circ} 23' 0''$	$84^{\circ} 54' 0''$	
$\pi =$	111 48 0	115 16 8	
$i =$	32 36 0	33 0 55	
$q =$	0,51922	0,44272	

Ma se queste due Comete non erano altro che la Cometa di *Brorsen*, come mai in nessuna delle 24 apparizioni che dovevano aver luogo dal 1532 al 1661 la Cometa non fu mai riveduta? Eppure in quell'epoca la Cometa avrebbe avuto uno splendore tale da non poter passare inosservata; poichè al dire di *Fracastoro* la Cometa del 1532 era tre volte più grossa di Giove, e quella del 1661, al dire di *Evelio*, aveva un nucleo che eguagliava Giove in grandezza e Venere in splendore. Può essere nell'ordine della natura che la Cometa sia in seguito tanto affievolita di luce da non potersi vedere che coll'aiuto del cannocchiale, giacchè noi siamo spettatori dei grandi cambiamenti che anco le Comete di periodo ben conosciuto presentano nelle loro fisiche apparenze: e giusto appunto il nucleo della Cometa del 1661 (come afferma *Evelio*) si divise in più parti. Ma come, da che si cercano assiduamente le Comete col cannocchiale, la Cometa di *Brorsen* non fu scoperta prima del 1846? Come può essere sfuggita alla instancabile vigilanza di un *Pons* che nel periodo di 27 anni scoprì ben 30 Comete telescopiche, la maggior parte delle quali più piccole della Cometa di *Brorsen*? Forse è solamente dal 1846 in poi che questa Cometa descrive intorno al sole un'orbita di 5 anni e mezzo? e a descriver l'orbita che ha attualmente può esservi stata condotta dall'azione perturbatrice di un qualche pianeta? Tutte queste interrogazioni, alle quali è per ora impossibile di completamente rispondere, mostrano di quanto grande importanza sia lo studio di questi corpi enigmatici che serviranno un giorno di chiave

onde spiegare molti misteri della natura che sono tuttora nascosti (1).

Il Dott. *Galen* che aveva calcolata un'effemeride del corso che doveva seguir la Cometa di *Brorsen* nella sua apparizione del 1851, aveva pure calcolata una effemeride per questa apparizione del 1857, e secondo i suoi calcoli la Cometa doveva passare al perielio nel Giugno: invece però vi è passata alla fine di Marzo, ed ha seguito un corso affatto differente da quello preveduto. Fra le molteplici cause che possono aver portato tali anomalie, non sarà al certo trascurabile la resistenza dell'etere, che sebben sappiasi per le leggi della meccanica, dovere indurre un acceleramento nel moto di una cometa, non si sa però con qual legge precisamente agisca.

Ora però che oltre la Cometa di *Halley*, il cui giro si compie in circa 75 anni, si conoscono ancora quattro Comete a corto periodo, cioè quella di *Encke*, o di *Pons*, quella di *Biela*, o di *Gambart*, quella di *Faye*, e questa di *Brorsen*, delle quali è stato constatato il ritorno, è sperabile che la scienza possa ben presto e facilmente raccogliere dei dati onde pervenire a qualche esatta e sicura cognizione intorno a questa sostanza misteriosa chiamata etere, la cui esistenza vien resa palese da tanti fatti, ma di cui non abbiamo fin ora che assai vaghe nozioni.

Il calcolo dell'orbita di una cometa avendo in mira tante complicate questioni esige però molta fatica e molto tempo, e per ora gli astronomi non possono che limitarsi a far conoscere i dati che devono servire di base a quelle importanti ricerche.

Ecco intanto la serie completa delle osservazioni che io ho potuto fare delle due prime Comete dell'anno corrente, col gran cannocchiale di questo Osservatorio.

(1) *Zach. Corresp. Astr.* VII, 100.

OSSERVAZIONI DELLA COMETA I DEL 1857

(scoperta dal P. D'Arrest il 18 Febbraio).

1857	Tempo med. di Firenze	AR. app. di Cometa	Decl. app. di Cometa	Num. dei confr.
Marzo 5.	17 ^h 15 ^m 52 ^s	22 ^h 5 ^m 55 ^s ,81	+31° 19' 18",8	2. con a
» 6.	17 13 39	22 11 9,15	32 15 20,8	5. » b
» 11.	17 9 9	22 42 14,04	36 58 40,1	6. » c
» 19.	8 49 40	23 50 8,31	43 33 13,9	2. » d
» 30.	8 21 41	2 9 37,16	46 5 55,6	1. » e
Aprile 1.	9 4 1	2 35 50,63	45 11 49,9	2. » f
» 3.	9 20 29	3 0 20,54	43 56 0,0	3. » g
» 4.	8 39 26	3 11 32,33	43 12 33,5	4. » h
» 7.	8 46 0	3 43 19,69	40 36 38,7	5. » i
» 8.	8 40 45	3 52 52,11	39 39 12,5	3. » k
» 14.	9 39 36	4 40 58,44	33 28 46,9	4. » l
» 17.	10 1 12	4 59 40,91	30 23 1,4	3. » m
» 21.	9 13 50	5 20 13,57	26 30 17,6	2. » n
» 25.	9 52 59	5 37 26,62	22 52 9,6	2. » o
» 26.	8 55 30	5 41 8,01	22 2 59,4	2. » p
» 30.	8 50 37	5 54 59,60	18 50 41,7	5. » q
Maggio 1.	8 49 13	5 58 8,02	18 5 17,4	1. » r
» 2.	8 41 19	6 2 9,39	+17 26 27,0	3. » s

POSIZIONI MEDIE DELLE STELLE DI CONFRONTO

per il principio del 1857.

AR.	Declin.	Autorità
<i>a</i> . 22 ^h 5 ^m 3,64	+31° 22' 54",4	Bessel, Zona 310.
<i>b</i> . 22 3 38,36	32 28 42,6	π^3 Pegasi, B. A. C. 7731.
<i>c</i> . 22 36 23,94	37 3 19,4	Bessel, Zona 380.
<i>d</i> . 23 54 48,00	43 44 10,8	Lal. 47121, Groomb. 4201.
<i>e</i> . 2 5 38,44	46 1 2,1	Lal. 4082-83, Groo. 473.
<i>f</i> . 2 20 30,23	45 23 34,8	Oeltzen 2806.
<i>g</i> . 2 56 4,43	43 50 59,3	Lal. 5628, Bessel, Z. 531.
<i>h</i> . 3 17 14,90	43 9 3,7	Lal. 6272-73, Groo. 663.
<i>i</i> . 3 42 28,05	40 21 42,1	Bessel, Zona 512.
<i>k</i> . 3 48 16,02	39 33 33,2	ϵ Persei, B. A. C. 1219.
<i>l</i> . 4 39 31,63	33 43 50,6	Bessel, Zona 402.
<i>m</i> . 4 55 6,83	30 17 14,5	Bessel, Zona 398.
<i>n</i> . 5 23 51,47	26 38 16,1	Lal. 10360-64, B. Z. 523.
<i>o</i> . 5 34 38,29	23 7 59,4	Lal. 10752-53.
<i>p</i> . 5 27 50,97	21 54 5,4	Lal. 10503, B. Z. 334.
<i>q</i> . 5 55 57,27	18 41 41,6	Lal. 11466, B. Z. 336.
<i>r</i> . 6 2 39,46	18 9 15,9	Lal. 11713.
<i>s</i> . 6 3 19,46	+17 24 15,0	Lal. 11739, B. Z. 336.

Io debbo fare le seguenti avvertenze relative alle posizioni delle sopra citate stelle dalle quali ho dedotto i luoghi della Cometa.

La stella indicata con *f*, la cui posizione l'ho tratta dal Catalogo di *Oeltzen*, è identica alla stella n°. 4535 del Catalogo Inglese di *Lalande*; ma la distanza polare registrata in quest'ultimo catalogo è erronea di 5', e deve essere $44^{\circ} 52' 3'',1$, invece di $44^{\circ} 57' 3'',1$.

La stella indicata con *l*, la cui posizione l'ho tratta dalla Zona 402 di *Bessel*, è identica alla stella 8971 del Catalogo di *Lalande*; ma la distanza polare data in questo catalogo è, anche per questa stella, erronea di 5' e deve essere $56^{\circ} 22' 37'',7$, invece di $56^{\circ} 27' 37'',7$.

La stella *m* è identica alla stella del Catalogo di *Bode* n°. 37 *Aurigæ*; ma da questo catalogo risulta per questa stella la seguente posizione media ridotta al principio del 1857:

$$\text{AR.} = 4^{\text{h}} 55^{\text{m}} 7^{\text{s}},67; \text{Declin.} = + 30^{\circ} 48' 7'',8$$

Io ho adottato la posizione che ne dà *Bessel*; ma stando alle posizioni differenti che per questa stella risultano dai due rammentati cataloghi, sembrerebbe che essa avesse un moto proprio assai rapido in declinazione.

La sera del 21 Aprile avendo confrontato la Cometa colla stella *n*, presi ancora un confronto (col micrometro circolare) di questa stella con una seconda stella di 7^a. grandezza. Fra i Cataloghi di stelle che sono in questo Osservatorio, io non trovo registrata questa seconda stella che nel solo Catalogo di *Bode*, ed è la 385^a *Tauri* osservata da *Messier*. Dalla mia osservazione risulta

$$385 \text{ Tauri ... AR.} = \text{AR.}n + 6^{\text{m}} 10^{\text{s}},69; \text{Declin.} = \text{Decl.}n - 5' 32'',0$$

onde deducesi:

Posizione med. della stella *Bode* 385 *Tauri*, per il principio del 1857.

$$\text{AR.} = 5^{\text{h}} 30^{\text{m}} 2^{\text{s}},14; \text{Declin.} = + 26^{\circ} 34' 44'',1$$

ridotta questa posizione al 1°. Gennaio 1801, si ha:

$$\text{AR.} = 5^{\text{h}} 26^{\text{m}} 33^{\text{s}},15; \text{Declin.} = + 26^{\circ} 29' 9'',2$$

ma la posizione registrata in *Bode* per il 1°. Gennaio 1801 è la seguente:

$$\text{AR.} = 5^{\text{h}} 26^{\text{m}} 30^{\text{s}},07; \text{Declin.} = + 26^{\circ} 27' 39''$$

Supponendo dunque questa posizione esatta, ne risulta che la stella *Bode 385 Tauri* ha un moto proprio annuo assai grande, cioè

$$\text{in AR.} = + 0^{\text{s}},055; \text{in Declin.} = + 1'',61$$

Una tal cosa merita di essere verificata; poichè quanto maggiore sarà il numero cognito delle stelle che hanno un moto proprio apprezzabile, tanto più facile e sicuro sarà lo sciogliere l'intricatissimo problema di riconoscere il moto di traslocamento di tutto il nostro sistema solare.

OSSERVAZIONI DELLA COMETA DI *BRORSEN* (II DEL 1857)(scoperta dal Dott. *Bruls* il 19 Marzo).

1857	Tempo med. di Firenze	Alt. app. di Cometa	Decl. app. di Cometa	Num. dei confr.
Marzo 28.	8 ^h 40 ^m 11 ^s	2 ^h 38 ^m 45 ^s , 66	+19° 2' 9", 6	1. con <i>a</i>
» 29.	7 45 57	2 42 18, 90	20 9 5, 6	3. » <i>b</i>
» 30.	7 45 44	2 46 2, 68	21 16 42, 6	1. » <i>c</i>
Aprile 1.	8 44 54	2 52 35, 48	23 42 9, 3	4. » <i>d</i>
» 3.	8 38 30	3 1 20, 26	26 8 15, 9	3. » <i>e</i>
» 4.	8 7 49	3 5 13, 31	27 19 48, 0	3. » <i>f</i>
» 8.	7 59 29	3 21 34, 03	32 16 53, 9	4. » <i>g</i>
» 14.	8 56 8	3 49 31, 32	39 54 34, 5	6. » <i>h</i>
» 17.	9 7 51	4 5 42, 68	43 41 38, 2	6. » <i>i</i>
» 18.	9 36 9	4 11 41, 06	44 59 51, 4	6. » <i>k</i>
» 21.	10 52 20	4 31 13, 29	48 42 16, 5	1. » <i>l</i>
» 25.	10 44 37	5 1 55, 30	53 19 27, 3	4. » <i>m</i>
» 26.	9 34 56	5 10 14, 67	54 21 42, 0	3. » <i>n</i>
Maggio 1.	10 32 42	6 2 12, 86	59 10 47, 1	3. » <i>o</i>
» 13.	11 0 38	8 51 39, 33	62 55 25, 2	1. » <i>p</i>
» 15.	11 23 15	9 19 59, 65	62 13 15, 1	5. » <i>q</i>
» 16.	10 4 7	9 32 41, 14	61 46 50, 5	2. » <i>r</i>
» 18.	10 13 48	9 57 56, 63	60 37 49, 4	4. » <i>s</i>
» 19.	10 12 12	10 9 40, 59	59 57 47, 7	2. » <i>t</i>
» 22.	9 48 0	10 44 10, 49	57 40 14, 3	3. » <i>u</i>
» 24.	9 57 34	10 59 35, 12	+55 57 27, 4	1. » <i>v</i>

POSIZIONI MEDIE DELLE STELLE DI CONFRONTO

per il principio del 1857.

AR.	Decl.	Autorità
<hr/>	<hr/>	<hr/>
a . 2 ^h 39 ^m 22 ^s , 47	+18° 46' 44", 5	Lal. 5140-50.
b . 2 46 10, 76	19 58 49, 9	Lal. 5343.
c . 2 50 40, 82	21 2 37, 5	Lal. 5477.
d . 2 49 18, 08	23 33 27, 4	Lal. 5468, B. Z. 530.
e . 2 53 56, 08	26 3 9, 9	Lal. 5572, Piazzzi 235.
f . 3 1 36, 51	27 16 23, 8	Lal. 5807-08.
g . 3 19 15, 79	32 18 37, 2	Lal. 6344, B. Z. 534.
h . 3 50 52, 68	39 47 30, 7	Lal. 7321, B. Z. 512.
i . 4 2 56, 59	43 47 2, 1	Lal. 7727, B. Z. 514.
k . 4 10 39, 81	45 7 2, 7	Lal. 8015, Oeltzen 4705.
l . 4 40 24, 70	48 29 18, 8	Lal. 8981, Piazzzi 184, Gro. 882.
m . 5 0 26, 36	53 15 57, 7	Lal. 9608, Oeltzen 5564.
n . 5 9 38, 36	54 5 50, 0	Oeltzen 5729.
o . 6 7 0, 38	59 3 21, 0	2 <i>Lyncis</i> , B. A. C. 2007.
p . 8 49 58, 75	62 58 37, 2	Oeltzen 9474.
q . 9 17 18, 42	62 20 55, 1	Oeltzen 9882-83.
r . 9 44 34, 75	64 47 15, 6	Groombridge 4585, Oelt. 10324
s . 10 5 13, 25	60 41 32, 9	Groom. 1623, Oelt. 10651.
t . 10 6 52, 67	60 5 15, 4	Oeltzen 10672.
u . 10 37 0, 55	57 40 12, 4	B. A. C. 3678.
v . 11 3 42, 62	+55 57 51, 0	da un confr. colla 1746 di Groombridge.

Le precedenti osservazioni sono state corrette, allorché ve ne era bisogno, dall'effetto della rifrazione, ed è stata adottata per la posizione media delle stelle di confronto, quella risultante dai diversi cataloghi in cui esse trovavansi registrate.

Le due Comete non hanno presentato alcun indizio né di coda né di nucleo planetario, e nel loro massimo splendore sono state inferiori alla luce della bella nebulosa di *Andromeda*; desse apparivano come due nebulose rotonde aventi nel centro un condensamento che era tanto maggiore, rapporto alla nebulosità del contorno, quanto più grande era lo splendore delle Comete; vale a dire, a misura che questo splendore diminuiva, la differenza di luce fra la parte centrale e il contorno delle Comete andava sempre diminuendo.

La Cometa di *Brorsen* ha cessato di farsi vedere mostrando l'apparenza di una nebulosa molto dilatata avente in tutta la sua estensione una luce presso che eguale e pallidissima.

È da notarsi ancora che la luce delle due Comete è andata scemando molto più rapidamente di quello che sarebbe dovuto accadere se la diminuzione fosse stata in ragione inversa dei quadrati delle distanze delle Comete dalla terra e dal sole; e particolarmente nella Cometa di *Brorsen* la diminuzione è stata molto rapida.

In quante comete ho avuto luogo di osservare, sempre ho notato tali apparenze, e sempre a misura che andavano avvicinandosi al sole apparivano nel loro centro più condensate, ed atte a riflettere la luce molto più che non lo comportava l'ipotesi che l'aumento di splendore crescesse in ragione dei quadrati delle distanze. Pare manifesto che col l'avvicinarsi al perielio la materia cometaria (prescindendo dall'aumento della coda, o della chioma) vada condensandosi al centro; laonde i cambiamenti di luce che subiscono le comete non sono semplicemente soggetti alle ben conosciute leggi dell'ottica, ma devono dipendere ancora dalla particolare e, in certo modo, variabile costituzione delle comete stesse.

La sera del 21 Aprile a circa 10^h 30^m mi accorsi che la Cometa di *Brorsen* andava a passare precisamente col suo centro sopra una stella di 12^a grandezza. Io stetti attentamente ad osservare questa occultazione della stella dietro la Cometa, ed ecco gli appunti che trovo nel registro delle mie osservazioni.

A misura che la Cometa si avvicinava alla stella, questa diveniva più pallida e mostravasi mal definita; vale a dire, non presentava più un dischetto rotondo, ma vedevasi un'immagine mal definita e a guisa di fiocco. — Si aveva lo stesso effetto che allorquando guardasi col cannocchiale una stella attraverso la nebbia.

Questa diffusione della luce stellare, veduta attraverso la nebulosità della Cometa, andava aumentando a misura che la Cometa si avvicinava alla stella, la luce della quale andava progressivamente diminuendo. Quando la parte centrale e più luminosa della Cometa ricoprì la stella, questa scomparve affatto per l'intervallo di circa 30 secondi. La stella presentò, nell'emergere che faceva dalla Cometa, i medesimi fenomeni che aveva mostrato nell'immersione, e quando fu affatto libera dalla nebulosità della Cometa riapparve perfettamente rotonda e ben terminata.

Non è da supporre che la stella sia scomparsa perchè la sua luce fosse più debole di quella della Cometa, chè anzi lo splendore della stella appariva assai più intenso di quello della Cometa.

La precedente osservazione la feci, con un ingrandimento di 250 volte, al gran cannocchiale di questo Osservatorio, che ha una apertura libera di 28 centimetri ed una distanza focale di 52 decimetri. L'obiettivo di questo cannocchiale, ordinato dalla munificenza di S. A. il Granduca Leopoldo II, è stato costruito sotto la immediata sorveglianza del Prof. *Amici*, e sarebbe preziosissimo per le osservazioni astronomiche, se, stante la sua montatura tuttora provvisoria, non si dovesse lottare colla difficoltà di muoverlo convenientemente.

Io vidi sparire, siccome ho detto, una stella di 12^a grandezza dietro la parte centrale della Cometa di *Brorsen*: ma

molti astronomi hanno veduto distintamente le piccole stelle attraverso la nebulosità delle comete, senza che quelle subissero apprezzabile diminuzione di luce; non tutte le comete però si comporteranno nella medesima guisa, ed anche una stessa cometa, in sere diverse mostrerà apparenze differenti. Il celebre *Piazzi* asserisce (e testimone più degno di fede non può desiderarsi) che due stelle, l'una di 12.^a e l'altra di 7.^a grandezza, apparirono, dietro la nebulosità della Cometa del 1811, rispettivamente di 9.^a e di 5.^a grandezza; cioè l'atmosfera di quella Cometa presentava il singolare fenomeno di aumentare la luce delle stelle piuttosto che affievolirla (1). Bisogna pur confessare che la costituzione fisica delle comete è tuttora quasi del tutto ignota alla scienza; pure, come *Seneca* prevede (molti secoli prima che il gran *Newton* scuoprissi l'attrazione universale) che un giorno gli uomini avrebbero conosciuto i moti delle comete, così può oggi prevedersi che gli uomini perverranno un giorno a delle nozioni assai certe, o almeno plausibili, intorno alla loro fisica costituzione; ma questo giorno non sembra però tanto prossimo a nascere sull'orizzonte scientifico.

Si ritiene comunemente, e con ragione, che la massa delle comete sia assai piccola; poichè si è riscontrato che le comete (almeno quelle di cui si ha memoria) non hanno mai indotto alterazione apprezzabile sui movimenti dei corpi del nostro sistema in vicinanza dei quali sono passate; ed anche le apparenze ottiche confermano, fino ad un certo punto, una tale supposizione. La trasparenza che in generale riscontrasi nelle comete ha indotto a considerarle come dei semplici ammassi di vapori; ma anche ammessa una tale ipotesi, (la quale però è in gran parte gratuita) bisogna supporre quei vapori dotati di proprietà differentissime da quelle che posseggono gli altri corpi aeriformi conosciuti, onde spiegare come le comete possano passare tanto prossime al sole, siccome fanno, senza dissolversi completamente. D'altronde la storia parla di comete che erano in grandezza e in splendore eguali alla luna, e si hanno ancora memorie

(1) *Piazzi*, Catalogo. Ediz. del 1814, pag. 152.

ben certe di alcuno eclissi solari le quali non possono essere state prodotte dalla luna, e che non possono spiegarsi che col passaggio sul disco solare di una qualche cometa la quale doveva essere, in quel caso, composta di tutt'altro che di un vapore trasparente. Ma comunque sia, la sola trasparenza delle comete non sarà mai un criterio bastante per dedurne la loro massa; poichè la densità dei corpi non è in relazione colla loro trasparenza, e vi è da riflettere inoltre che corpi come le comete che tanto diversificano dagli altri pianeti pei loro moti, dovranno godere ancora di proprietà differentissime dalle proprietà che di già si conoscono: nè con questo vuolsi inferire che corpi della medesima natura non possano possedere movimenti diversi; poichè ciò condurrebbe nell'errore contrario a quello dei Filosofi Peripatetici i quali, per provare la immobilità della terra, dicevano essere impossibile che corpi differentissimi, siccome quelli che trovansi sul nostro globo, potessero tutti avere a comune il medesimo moto. Ma è un avventurarsi di troppo, allorchè non si hanno ragioni assai certe, o almeno probabili, il pretendere di attribuire a tutti i corpi cosmici le medesime proprietà; e, come dice il gran Galileo, somma temerità è il voler fare la capacità umana misura di quanto possa e sappia operar la natura.

Dall'Osservatorio dell'I. e R. Museo di Firenze
Il 29 Maggio 1857.



SULLA STRATIFICAZIONE DELLA LUCE ELETTRICA; NOTA DI VANDER WILLINGEN.

(*Poggend. Ann.* xcvi, 494).

Estratto.

Non vi è oggi un Fisico che non abbia veduta la bella esperienza di Ruhmkorff ottenuta facendo passare la scintil-

la del suo apparecchio induttore fra due palle metalliche poste in un recipiente che non contiene che del vapore molto rarefatto di alcool, di etere, o di certi oli essenziali.

Il sig. Vander Willigen ha riprodotto quest'esperienza coll'elettricità della macchina nel modo seguente:

L'armatura interna di una bottiglia di Leida comunica da una parte col conduttore di una macchina elettrica e dall'altra colla palla superiore del così detto ovo filosofico che contiene solamente del vapore di essenza di bergamotta sotto la pressione di 3^{mm}. L'armatura esterna comunica da una parte col suolo, dall'altra colla palla inferiore dell'ovo. Tutte le comunicazioni essendo metalliche, se si fa agire la macchina elettrica si vedono di tanto in tanto delle scintille fra le due palle senza alcun segno di stratificazione.

Per ottenere il fenomeno di Ruhmkorff basta di unire una delle armature con una delle palle dell'ovo per mezzo di una lunga corda bagnata coll'acqua. All'istante la scarica luminosa avviene colla stessa stratificazione che si era osservata da primo nella scintilla d'induzione. La corda bagnata non fa che rallentare il passaggio dell'elettricità, e forse un effetto eguale è prodotto dal lungo filo della spirale indotta.

L'Autore pensa che la stratificazione della luce elettrica provenga dall'essere ogni scarica apparentemente continua, ma in realtà formata da una successione di scariche parziali ciascuna delle quali dà luogo ad una striscia luminosa separata dalla striscia successiva per un intervallo oscuro. Come facilmente s'intende, questa spiegazione poco diversa dalla descrizione del fenomeno, ha bisogno di essere rischiarata e provata da altre esperienze.



BREVI OSSERVAZIONI SUGLI SPERIMENTI CONTRO LA NUOVA TEORICA DELL'INDUZIONE ELETTROSTATICA; NOTA DEL SIG. DOTT. RUGGIERO FABRI.

(Atti dell'Accad. Pontificia de' Nuovi Lincei 1857 Sessione v, del 2 Aprile)

Il celebre Melloni poco prima della sua morte, comunicò all'Accademia delle scienze di Parigi una memoria (1), nella quale dimostrava essersi pel passato male interpretato il fenomeno dell' induzione elettrostatica, considerandolo come una particolare distribuzione dell'elettrico, necessaria ad equilibrare l'azione inducente, colla supposizione che amendue le elettricità, svolte nel conduttore indotto, partecipassero in egual modo a questo equilibrio. Il Melloni credette invece che, per qualunque distanza, dovevasi generalizzare il principio dell'elettricità dissimulata, che generalmente i Fisici ammettono, nelle induzioni, effettuate sopra conduttori pochissimo distanti dall'inducente. Quindi stabiliva egli che non solo nel condensatore, e nella bottiglia di Leida, ma in qualunque altro istrumento, nel quale avvenisse una elettrizzazione per influenza, sempre l'elettricità indotta era completamente dissimulata, ossia priva di tensione, di facoltà induttiva, ec., solo risentendo l'attrazione dell'inducente: e pur anco stabiliva che la libera od attuata, si trovava distribuita per tutto l'indotto con una certa legge. Finalmente avvertiva essere illusori, tutti quei mezzi, già usati per esplorare l'elettricità nei cilindri indotti, come i pendolini, il piano di prova, ec.; ed indicando il modo per liberarsi dalle cause di errore; trovava tutto il cilindro indotto carico di elettricità dello stesso nome della inducente, con varia distribuzione, come deve essere evidentemente per l'equilibrio.

Questa nuova teorica dell'induzione, fu accolta con molto favore da taluni Fisici, ma tali altri al contrario non approvarono l'osservazione del Melloni, e riportarono molti sperimenti per dimostrarla falsa.

(1) *Comptes Rendus*, XXXIX, 24 Juillet 1854, 177.

Senza indicare le numerose sperienze, e raziocini, fatti in appoggio di questa nuova teorica, i quali si trovano nei lavori pubblicati dallo stesso Melloni, e da taluni altri Fisici, che dopo la sua morte continuarono a sostenere la sua dottrina, mi propongo in questa nota mostrare, come quei fenomeni, che diversi autori hanno portato in campo per combattere le opinioni del Melloni, sono invece conformi alle leggi da lui stabilite sulla elettricità indotta ed attuata, durante la induzione, essendo essi perfettamente spiegati dalle medesima.

Le prime obiezioni che furono fatte al Melloni si fondavano sulla divergenza mostrata dai pendolini, uniti al cilindro indotto dalla parte dell'inducente. Questo fenomeno, dimostrato in modi svariati, come p. e. mediante conduttori verticali (1), ovvero usando di un elettroscopio a foglie d'oro, posto sopra un sostegno isolante, e tenendo per corpo inducente il piatto inferiore, che nell'isolamento poteva elettrizzarsi (2) è stato ripetuto più volte per dimostrare la tensione dell'elettricità indotta.

Però lo stesso Melloni, nel pubblicare la sua nuova teorica, mostrò che questa divergenza non erano dovute ad una repulsione dell'elettricità indotta, ma che provenivano da un'azione particolare dell'inducente sui pendolini; e poichè il chiarissimo Prof. Volpicelli (3), ha provato che questa influenza, già misteriosa pel Melloni, non è altro che l'attrazione dell'inducente per l'elettrico indotto, questo fenomeno viene completamente spiegato colle nuove teoriche. Nè vale il mostrare che i pendolini vengono repulsi da un corpo elettrizzato contrariamente all'inducente, o che vengono attratti da un corpo carico di elettricità simile a quella dell'inducente medesimo. Neppure vale il mostrare che avvicinando al di sopra dei pendolini stessi, un analizzatore elettrizzato, le divergenze loro diminuiscono se l'analizzatore sia carico di elettricità dello stesso nome dell'indu-

(1) Zantedeschi, ec. *Ateneo Italiano*, fasc. 11, an. 1^o, del 13 settembre 1854, p. 359 — ed anche fasc. 41 giugno dell'anno 1855 della classe di matematica e scienze naturali dell'Accademia Imp. delle scienze di Vienna XVII, 171.

(2) Palmieri, ec. *Corrispondenza scientifica*, an. 5^o, Roma 1854, n. 40 p. 322.

(3) *Comptes Rendus* ec, XL, 29 Janvier 1855, p. 246.

cente, ed al contrario aumentano se l'elettrico dell'analizzatore, sia contrario a quello dell'inducente medesimo; giacchè tutti questi fenomeni, insieme ad altri di simil genere, sono completamente spiegati nella citata memoria del Volpicelli, senza ammettere alcuna tensione all'elettricità indotta, ma solo attrazione fra questa e la inducente.

Però non sono tutte di cosiffatta specie le sperienze che si adducono, per dimostrare falsa la teorica del Melloni. Il ch. Prof. Belli, in una sua lettera al ch. Prof. Piaciani ne cita diverse, fatte con un cilindro formato di vari pezzi, che mediante un movimento di rotazione orizzontale si disgiungono, e possono in questa guisa a piacimento, da un solo cilindro isolato, formare una serie di tanti conduttori essi pure isolati, da occupare in complesso uno spazio poco dissimile da quello del cilindro intero: con questo apparato il ch. Prof. Belli fa le seguenti sperienze.

1°. Uniti ai diversi pezzi del cilindro tanti doppi pendolini, si faccia agire l'inducente su tutto il cilindro unito, e si vedrà, come è noto, rimanere nella posizione naturale i pendolini del mezzo, mentre gli altri divergeranno sempre più, a misura che si avvicineranno agli estremi, dando apparentemente segni d'elettricità contraria. Se ora si disgiungano i diversi pezzi, e tenendo d'occhio i pendolini, si scarichi poco a poco il corpo inducente, ovvero lentamente si rimuova, troveremo che le divergenze stabilitesi da principio nei detti pendolini non si muteranno sensibilmente, nè al separarsi dei pezzi, nè allo scaricarsi del corpo inducente; ed avvicinandovi un corpo elettrizzato, presenteranno gli stessi fenomeni che si osservavano nel cilindro unito.

2°. Ponendo disgiunti i diversi pezzi del conduttore, e collocati per traverso, si avvicini il corpo inducente, ma da prima senza veruna elettricità nè questo nè quelli. Elettrizzando allora l'inducente, si vede assai poca divergenza nei pendolini. Ma se si congiungano i detti pezzi, con un filo di metallo isolato che li tocchi tutti, contemporaneamente si vedranno stabilirsi all'istante tutte quelle divergenze, che si osservano quando si sperimenta coi pezzi congiunti assieme, le quali divergenze si manterranno sensibilmente le stesse, anche ritogliendo

quel filo metallico, e mostreranno sempre i soliti fenomeni di contrarie elettricità.

3°. Prima di elettrizzare il corpo inducente, si preparino disgiunti, e disposti per traverso i diversi pezzi del cilindro, dando loro una elettricità omologa a quella che s'intende dare all'inducente, ovvero una contraria. Elettrizzando allora l'inducente, si vedono ben poco cambiate le divergenze dei pendolini, e solamente si riconosce un poco di avvicinamento od un poco di allontanamento dei pendolini dall'inducente, secondo che la natura dell'elettrico comunicato è tale, da essere attratto o repulso dall'inducente medesimo.

È assai facile spiegare la prima esperienza. In fatti, a misura che l'elettricità inducente viene diminuita, l'indotta che era dissimulata diventa perfettamente libera, e siccome il cilindro indotto, non è più continuo, non si potrà più avere una totale neutralizzazione delle due elettricità, sviluppate in esso per induzione; ma si troveranno in vece, sui diversi pezzi del cilindro, gli stati elettrici dovuti all'eccesso dell'una, o dell'altra delle due elettricità, che si trovano sulle diverse porzioni del conduttore già indotto. Giacchè, trovandosi ora queste due elettricità in istato di perfetta tensione, quella di minor copia, dovrà neutralizzarsi completamente con una eguale quantità di elettricità contraria. Perciò nei trenchi di cilindro vicini all'inducente, ove fu maggiore l'elettrico indotto, troveremo una tensione elettrica ad esso inducente contraria, mentre nei più lontani, ove fu accumulata più elettricità libera, troveremo segni elettrici omologhi alla inducente; ed è superfluo l'avvertire, che nelle porzioni di cilindro medie, il niuno stato elettrico, dipender deve dalla neutralizzazione di eguali dosi di elettricità indotta ed attuata in esse.

Nella 2°. esperienza si è nel caso di tanti conduttori isolati, uno presso l'altro; ed allora, come è noto, vi saranno le induzioni successive, ove anche l'attuata è quasi in totalità dissimulata dall'indotta del conduttore susseguente, per il che è ben naturale, che le divergenze sieno assai piccole. E benchè nell'ultimo conduttore tutta l'attuata si trovi completamente libera, pur non di meno la sua quantità è molto minore che nel caso del conduttore continuo; giacchè in ognuna delle in-

duzioni successive, il quantitativo d'elettricità attuata dello stesso nome dell'inducente, è sempre minore.

Quando poi, con un filo metallico, si riuniscono tutti questi pezzi di conduttore, si viene nel caso di un conduttore unico, al certo di forma bizzarra, ma che per fenomeni elettrici in discorso, non può presentare differenza notevole dal cilindro continuo; ed è chiaro che, una volta stabilitesi nei diversi pezzi quelle dosi di elettricità, si attuata che indotta, dovute all'azione dell'inducente, esse persistano anche quando si tolga il filo di congiunzione, ed anche quando, dopo aver tolto il filo, si rimuova l'inducente; osservando però che in questa circostanza, vi saranno le neutralizzazioni dovute alla presenza dei due stati elettrici contrari e liberi sullo stesso conduttore; e tutto ciò a somiglianza di quanto si disse accadere nella precedente esperienza.

Niente poi è più conforme alle viste dei Melloni, dei fenomeni indicati nella 3.^a esperienza; ove nelle successive induzioni essendo tanto le elettricità indotte, quanto le attuate, l'una coll'altra corrispondentemente dissimulate, non potranno nè le une nè le altre portare notevole cangiamento allo stato primario dei conduttori.

Anche l'altra osservazione, dal ch. Prof. Belli fatta nella citata lettera, che togliendo al conduttore indotto una porzione, o tutta l'elettricità attuata, la divergenza dei pendolini vicini all'inducente si aumenta, mentre al contrario diminuisce, quando si comunica al conduttore indotto dell'elettricità omologa all'attuata, può essere una prova del nuovo principio; giacchè siccome la divergenza di quei pendolini deve esser all'attrazione dell'inducente, perciò dovrà essere accresciuta, o diminuita dalla elettricità che, omologa all'inducente, togliasi od aggiungasi ai medesimi, e per la quale l'inducente stessa possiede una repulsione.

Finalmente nella citata lettera vi ha una esperienza, per provare, che l'elettricità indotta, anzi che essere immobile, può benissimo passare da un corpo ad un altro, purchè a ciò non osti l'attrazione dell'inducente; ed è come segue:

Si metta in contatto col corpo indotto, dalla parte dell'inducente, un piccolo conduttore isolato, si troverà che questo

conduttore si carica di elettricità contraria alla inducente, ossia di elettricità indotta. Primieramente noi rispondiamo, non essere difficile il vedere, che l'elettricità del piccolo conduttore, deve ad una induzione su di esso, piuttosto che ad un passaggio dell'elettrico indotto. In fatti poichè il nuovo piccolo conduttore difenderà una porzione del corpo indotto, anche una porzione di elettricità indotta si renderà libera, e si neutralizzerà subito con una porzione eguale di attuata, quando essa esista ancora sul corpo indotto. Però quando l'attuata sia tolta, allora la indotta divenuta libera, per la difesa operata dal piccolo conduttore, si neutralizzerà coll'attuata sul medesimo, tosto che questo avrà toccato il corpo già indotto, rimanendo però sempre sul piccolo un eccesso della indotta sul medesimo, come ho costantemente osservato. Ciò prova che il fenomeno è dovuto ad una nuova induzione sul piccolo conduttore annesso, e non alla indotta la quale dal conduttore grande passi nel piccolo, ad occasione del contatto di questo con quello.

Secondariamente se il piccolo conduttore isolato, sia piccolo quanto viene prescritto nella sesta esperienza del Prof. Volpicelli (1), allora il medesimo si caricherà di elettricità omologa alla inducente, e si avrà un risultamento contrario a quello che ottenne il Prof. Belli, e prima di lui tutti coloro, che col piano di prova non abbastanza piccolo, credettero interpretar bene, il fenomeno della elettrostatica induzione. Dunque la esperienza del Belli, non dimostra il passaggio della elettricità indotta; ed il piano di prova bastantemente piccolo dimostra, che pure sull'estremo dell'indotto il più prossimo all'inducente, durante la induzione, si trova la elettricità attuata, secondo la nuova teorica del Melloni.

Da tutto l'esposto può concludersi, che non solo gli ordinari fenomeni dell'induzione, vengono spiegati perfettamente colla nuova teorica del Melloni; ma che con questa si spiegano eziandio quelli fino ad ora riportati contro di essa. Quindi, nulla ostando contro la medesima, molto debbonsi tenere a cal-

(1) Vedi T. X. degli *Atti dell' Accad. pont. de' Nuovi Lincei* 1857, sessione IV, p. 308.

colo le riflessioni e gli esperimenti pubblicati, primieramente dallo stesso Melloni, e poscia da altri fisici autorevoli a favore della nuova teorica elettrostatica, la quale nello stato attuale della scienza deve ritenersi per vera.



SUL BAROMETROGRAFO A BILANCIA; LETTERA DEL P. SECCHI
AL PROF. *MATTEUCCI*.

Dall'epoca in cui le diedi notizia del mio barometrografo fino a questo di non ho cessato di studiare questa macchina e di perfezionarla, onde trarne profitto per la scienza. Le mie ricerche sono state in parte teoriche ed in parte empiriche. Le prime riguardano la sua equazione di equilibrio che ho dato fino dal 1° Febbrajo di quest'anno negli Atti della Pontificia Accademia de' Nuovi Lincei; le seconde sono relative al miglioramento dell'apparecchio. Avendo introdotto l'uso del tubo di ferro, il quale essendo di maneggio più facile che quelli di vetro (benchè di costruzione più difficile e costosa) ho potuto ottenere una macchina più potente della prima, atteso il maggior diametro dato al tubo maggiore che è di 56^{mm} in larghezza, e 230^{mm} in lunghezza col che si è anche potuto allungare il braccio corto della leva che è di 220^{mm}, e così ingrandire le indicazioni. La leva pure fu fatta nuova snodata sul suo asse, onde possano mettersi a varii angoli le sue braccia, e così avere diversa sensibilità nello strumento, e ciò per trovare la posizione più utile in pratica. Nell'attuale disposizione, prendendo una media delle escursioni maggiori osservate fino ad ora, si ha che per 18^{mm},1 di variazione, il peso dello strumento cambiò di 3916 grammi: cioè 227 grammi per ciascun millimetro, tenendo conto come conviene del mercurio contenuto nella canna minore del diametro di 17^{mm},5. E qui è da notare che la sensibilità può variare a piacere col mutare l'angolo delle leve, ma allora necessariamente può abbracciarsi minor parte della scala

barometrica: questo però potrebbe esser utile per qualche ricerca particolare come per fissar bene la variazione diurna, o studiare l'effetto dei temporali: ma io mi sono contentato di una sensibilità discreta come vedremo appresso. Ho messo a profitto la forza di cui potevo disporre per far segnare allo strumento una doppia curva, che desse a colpo d'occhio l'andamento del barometro per una durata più lunga di tempo che non è un giorno solo. Ho pertanto applicato dal lato posteriore della macchina un altro quadro simile a quello che si vede davanti nella figura dello strumento (V. Nuovo Cimento tom. 5, Tav. 4) e un altro parallelogrammo eguale; colla sola differenza che il quadro invece di scorrere continuamente per un tratto di 23 centimetri in un giorno come fa quello della curva diurna, fa solo una piccola discesa di $1^{\text{mm}},5$ circa a ogni ora quando cioè l'orologio suona. Con tale congegno il quadro non percorre in un giorno che 31 millimetri circa; onde sullo stesso foglio di carta si possono tracciare consecutivamente le curve di più giorni, e scoprir meglio l'andamento delle onde atmosferiche. Le spedisco qui unite le curve ottenute nei due quadri alcune diurne pei giorni 22, 23, 29, 30 aprile, e le curve epilogate, che dirò *decadiche* perchè dieci stanno in un foglio che si cambia ogni dieci giorni soltanto. Queste curve sono fatte a scalette, perchè come dissi, il quadro non ha moto continuo, ma interrotto, e scende soltanto al momento che l'orologio suona, il quale perciò è ridotto a dare un solo tocco, e questo tocco fa anche l'ufficio di segnare l'ora sul quadro della curva diurna. La porzione di curva data nella figura si estende dal 19 aprile a mezzodì fino al 26 dello stesso mese. Le ordinate di questa curva essendo le stesse di quelle che servono alle curve diurne, servono mirabilmente a fissare la scala delle variazioni, purchè vi si scriva di tanto in tanto l'altezza corrispondente di un altro buon barometro, e noi ci serviamo perciò uno alla Fortin. Descritti così brevemente i miglioramenti introdotti nella macchina, veniamo alla discussione degli effetti ottenuti.

Le curve dei giorni 29 e 30 le ho date per far conoscere la variazione diurna barometrica. Si vede in questi una curva perfettamente regolare specialmente il giorno 30 in doppio massi-

mo e doppio minimo: il primo massimo è alle ore 10 $\frac{1}{2}$, pomeridiane, il secondo un' ora prima di mezzodì: il primo minimo alle ore 5 pomeridiane e il secondo minimo alle ore 5 antimeridiane. Ho fatto tracciare nello stesso foglio (sempre dalla macchina direttamente) diverse di queste curve, ed è molto interessante il vedere il loro parallelismo sensibile, che conservano nei giorni sereni consecutivi. In questa parte della scala un millimetro è dato sulla carta per 4^{mm},1 onde si vede che la curva diurna ha circa un millimetro in escursione dal massimo al minimo o poco più. Quando il barometro è stazionario l'asse di queste curve è verticale, come nel giorno 30, ma se esso sia in corso di abbassamento o di innalzamento, l'asse loro deve prendersi obliquamente. A questo esame serve mirabilmente la curva decadica, la quale come si vede forma una grande onda tutta rigata e increspata da onde minori che sono le curve diurne, ed è veramente importante il considerare l'interferenza di queste curve e il modo con cui le onde minori giacciono obliquamente nelle maggiori. Si consideri per esempio nella curva decadica la discesa avvenuta dal giorno 21 al 22 e ad onta del grande abbassamento, anche in questa si vedrà l'effetto della curva diurna col doppio massimo o doppio minimo. (Nel fare questo confronto si attenda all'andamento delle curve nei due quadri, i quali essendo oppostamente collocati sulla macchina, mentre nel quadro diurno cresce il barometro a sinistra e cala a destra, in quello delle curve decadiche invece cala a sinistra e cresce a destra, e perciò si sono scritte in cima le parole *alto* e *basso*). Non è mia intenzione di dare qui maggiori discussioni su di ciò che riserbo ad un lavoro più completo, essendo soltanto qui mia intenzione di far conoscere che quanto ho asserito in termini generali sull'uso e vantaggi dello strumento, non era detto senza fondamento.

Tra le molte curve disturbate ho fatto copiare, lucidandole, quelle del 22 e 23 Aprile, perchè mi sono cadute dentro il pezzo della curva decadica che dò qui. È bastante il gettare un'occhiata sulla curva per vedervi la forte deviazione occorsa in occasione delle vicende atmosferiche notate ivi nel momento stesso che accadevano, ed è curioso oltremodo il vedervi tracciato l'andamento del temporale con tutte le sue fasi, e co-

me il barometro cala continuamente fino al punto in cui la tempesta arriva sul luogo, e poi comincia immediatamente a salire. È questo un fatto noto, ma è bello il vederlo segnato da sè stesso: non sò però se siasi osservata o almeno ben ponderata la circostanza che in generale il barometro ha maggior velocità nella salita che nella discesa. Sui piccoli temporali ciò mi resta ormai dimostrato costante, e lo vedo anche verificarsi nelle grandi calate barometriche. Ma di ciò ancora parlerò in un'altra occasione. Qui non voglio omettere di notare la bella continuità che mostra la curva del 29 e 30 che si vede tracciata direi così *con mano* sicura dallo strumento, mentre quelle dei giorni perturbati vanno estremamente a salti, e anche dove non è seno notabile pure vi si vede certo tremolio che mostra l'instabilità dell'atmosfera. Timoroso sempre d'illusioni in queste minuzie, ho più volte sturbato lo strumento facendolo oscillare a mano, ed ho avuto la soddisfazione di vedere come esso tornava *perfettamente* alla *linea di prima* senza deviare nemmeno di una frazione di segno del lapis. Ciò prova che gli attriti son piccolissimi, e a dir vero ho posto ogni cura perchè essi fossero tali, avendo fatto fare i parallelogrammi con tubi di ottone quadrati, per averli leggieri e rigidi e con le punte dei bilichi perfettamente torniti e così pure il coltello della leva e quello di sospensione posano in cuscinetti di pietra dura. Sicchè io credo che il maggiore attrito sia quello del mercurio nel tubo, che è tanto inerente allo strumento e che non si potrà mai togliere. Per diminuirlo ho fatto la canna larga, ma veggio che la capillarità pel ferro deve esser maggiore che pel vetro, giacchè il menisco esterno è molto più forte che col tubo di vetro. In questa costruzione che ho eseguito, posso esser sicuro che non passa inosservata una variazione di pressione di $\frac{1}{10}$, decimo di millimetro; anzi l'andamento generale della curva aiuta a discernere facilmente variazioni anche minori. Nei giorni di tempo cattivo si vede che la curva fa inflessioni rapide e corte della durata al più di 7 in 8 minuti, e tra le molte che potrei produrre mi contento di dare quella che la macchina sta descrivendo mentre io scrivo attualmente queste righe, e che si ha un tempo piovoso con vento di sud variabile, a barometro sensibilmente stazionario (v. curva 25-26 Maggio).

Spesso si cerca la causa di certo mal essere che le persone di debole sanità provano nelle giornate di tempo cattivo, lasciando per ora da parte la influenza della umidità ec. ec. Si vede chiaro che la continua e rapida mutazione di pressione atmosferica che succede in tali giorni non può a meno di non produrre certa pena, e qualche incomodità nella macchina animale.

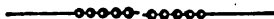
Resta adesso a dire alcuna cosa sulla legge della proporzionalità che ha luogo tra le variazioni del barometro normale, e quelle del barometrografo. Quelle di quest'ultimo non sono nè possono essere proporzionali alle variazioni lineari del primo. Già poco ci voleva a conoscere questo, nè tardai gran fatto a vederlo in effetto, e lo notai come conseguenza teorica nella sopracitata memoria letta ai Nuovi Lincei. Così infatti si trova che nella curva decadica qui data si hanno le seguenti relazioni:

tra 763 ^{mm} ,2 e 755,0 un millimetro equivale a 4,1 nella carta.	
tra 755,0 e 750,5	a 5,8
750,9 e 746,5	a 7,2

Quindi sarebbe facile costruire pel valori intermedi una scala di relazione e una curva in cui le ordinate fossero le indicazioni barografiche e le ascisse le barometriche. Chi vuole può considerare tale variazione di scala un difetto della macchina attuale, ma questo io non credo che rechi danno: purchè la macchina ritorni allo stesso posto per la stessa pressione; il che essa fa: del resto ciò non sarebbe senza rimedio: basterebbe infatti fare il tubo non cilindrico, come è ora, ma conico e allargato in alto secondo certa curva che facilmente ho già calcolato dietro la forma di equilibrio proprio dello strumento, o meglio che si potrà determinare da previe osservazioni fatte sul tubo cilindrico, avendo riguardo così a fare una compensazione per le variazioni degli angoli, e delle altre loro funzioni che entrano a parte mettendo anche in considerazione il parallelogrammo di Watt. Qualunque sia l'opinione che i Fisici giudicheranno più a proposito di seguire in ciò, lo strumento anche nello stato attuale non è senza importanza ed interesse per la scienza, e l'esposto fin qui, credo che sia sufficiente a persuadere chiunque non sarà prevenuto da altre opi-

nioni preconcelte, che non è impossibile il barometrografo, e che non sono illusioni le cose che io ho spacciato su questo strumento. Il suo principal vantaggio credo che sarà di servirsene per esaminare il progresso delle onde atmosferiche e la loro velocità di propagazione. Per cominciare fin d'ora a farne qualche studio sarebbe mestieri avere altri strumenti analoghi in altri punti del globo, e fare i confronti. Qui dirò soltanto che all'ultima grande vicenda atmosferica di Aprile p. p. il barometro cominciò precisamente la sua salita nel 28 Aprile alle ore 5 antemeridiane, e in poche ore salì di quanto era disceso in varii giorni lentamente. Sarebbe interessante sapere a qual ora in altri siti cominciò tal salita.

Roma 26 Maggio 1857.



SUGLI EFFETTI CHIMICI DI UNA PILA NEL CUI CIRCUITO È INSE-
RITO UN APPARECCHIO D'INDUZIONE; DI C. DESPRETZ.

(*Comptes Rendus*, XLIV, 1009, 18 Mai 1857).

Estratto.

Cominceremo dal ricordare un'esperienza ben conosciuta di De la Rive colla quale si dimostra che una pila, scelta in modo da non decomporre colla sua corrente la solita soluzione di acqua e di acido solforico, o almeno da decomporla assai debolmente, acquista un'azione chimica assai più energica allorchè s'introduce nel circuito un apparecchio d'induzione munito dell'interruttore. Quest'apparecchio d'induzione è formato da una spirale cilindrica che ha nel suo asse un cilindro di ferro dolce o meglio un fascio di fili di ferro. Uno dei capi della spirale comunica con tre o quattro elementi di Grove, e l'altro capo pesca in un pozzetto di mercurio: in questo pozzetto è immerso un filo di rame che coll'altra estremità comu-

nica coll'altro polo della pila. Per completare la descrizione del *condensatore voltiano* di De la Rive, rammenteremo che questo filo di rame fisso ad un' estremità può essere sollevato e così sortire coll'altra estremità dal mercurio in modo da interrompere il circuito. Un pezzo di ferro è saldato a questo filo sicchè quando la corrente passa nella spirale e magnetizza il cilindro di ferro dolce, il pezzo di ferro e con esso il filo di rame è attratto e sollevato per cui s'interrompe il circuito: ma poichè per questa interruzione cessa l'attrazione magnetica, il filo di rame ricade e così si richiude il circuito. L'esperienza di De la Rive consiste nel mettere le due estremità metalliche di un voltmetro in comunicazione colle due cassule in cui sono immerse le estremità del filo mobile di rame o interruttore. Facendo passare la corrente e tenendo fermo colle mani il filo, è chiaro che la corrente passerà per la massima parte per il filo di rame e che una porzione piccolissima passerà per il voltmetro senza decomporre sensibilmente l'acqua. Si può anche scegliere una corrente tanto debole e capace appena di decomporre l'acqua allorchè, tolto il filo di rame, tutta la corrente è costretta a passare per il voltmetro. Si vedrà allora, facendo agire l'interruttore, la decomposizione dell'acqua nel voltmetro divenire molto più energica e raccogliersi separatamente i due gas dell'acqua nelle campanine rovesciate sui due elettrodi.

De la Rive spiegò questo risultato dicendo, che quando il circuito s'interrompe, si sviluppa nella spirale l'extra-corrente, la quale è diretta come la corrente della pila e circola per intero nel voltmetro e nella pila.

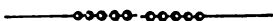
Il signor Despretz ha ripetuto con più cura questa esperienza, determinando la quantità d'acqua decomposta nel voltmetro e il peso dello zinco disciolto nello stesso tempo in ognuna delle coppie della pila. È risultato da queste esperienze che la quantità d'acqua decomposta è assai minore della quantità equivalente di zinco ossidata nella coppia. Ciò che il sig. Despretz chiama la perdita prodotta nell'apparecchio d'induzione, sarebbe espresso dai numeri seguenti: 1^{re}, 578 di zinco ossidato nella pila dovrebbe dare un volume di miscuglio d'ossigene e d'idrogene presi secchi, a zero e a 0^m,76, eguale a

0^m,8131: in vece ciò che si ottiene nell'esperienza di Despretz da quella quantità di zinco è 0^m,4531. Vi è dunque una differenza di 0^m,360 cioè i $\frac{4}{5}$ del lavoro interno non si trovano nel voltmetro.

Evidentemente vi è una gran parte della corrente allorchè il circuito metallico non è interrotto che non passa nel voltmetro ma per il filo metallico, per cui il risultato trovato dal sig. Despretz era facile a prevedersi.

Si può anche aggiungere che vi dev'essere nella pila una quantità d'acqua decomposta e una quantità equivalente di zinco ossidato, corrispondente all'extra-corrente indotta, seppure gli effetti chimici opposti delle due extra-correnti indotte al chiudere ed all'aprire del circuito non si neutralizzano nella pila, persistendo solo nel voltmetro l'effetto chimico dell'extra-corrente diretta.

Aspettiamo dal sig. Despretz un'analisi più completa di questa importante esperienza, la quale dovrebbe forse contenere lo studio del calore svolto dalla pila e dall'apparecchio d'induzione nelle diverse circostanze.



SOPRA UNA NUOVA APPLICAZIONE DELL'ELETTRICITÀ;
DI M. HIPP.

*Comunicazione alla Società Elvetica delle Scienze naturali.
Berna 23 Dicembre 1856.*

Estratto.

Nel Luglio del 1856 l'Autore, che dirige l'Officina dei telegrafi della Svizzera, era incaricato dal Governo di esaminare lo stato del conduttore che da due mesi era immerso nel lago dei Quattro Cantoni, e di cui l'isolamento era già divenuto tanto imperfetto da rendere impossibile la comunicazione elettrica. La lunghezza del conduttore immerso nell'acqua era di circa 18000 piedi svizzeri e la massima profondità a cui giungeva il conduttore stesso era di 700 piedi.

Questo conduttore era formato dal solito filo di rame circondato da uno strato di gutta-percha, intorno al quale stava un altro strato di canapa imbevuta di catrame; la corda così preparata era circondata da due strati sovrapposti di una lamina sottile di ferro voltata a spirale. Il peso di tutta la corda era di circa 60 quintali (*centner*) e il prezzo era di 10,000 franchi.

Le prime ricerche istituite onde scoprire il punto ove la corda era guasta e la natura del guasto, fecero supporre che a circa 2000 piedi di distanza della riva presso Fluëlen dove era un' unione, fosse accaduta una qualche rottura, e ciò tanto più che vi era stata nel lago una forte burrasca allorchè la corda era stata immersa in quel punto. Fu dunque sollevata la corda verso quel punto dove era immersa ad una profondità di circa 300 piedi, e questa operazione riescì difficile perchè la corda era penetrata nel fondo fangoso del lago. L'esame della corda in quel tratto toglieva il dubbio nato da prima, del guasto cioè dell'unione e rimaneva a credere che l'alterazione fosse più estesa, e che probabilmente tutto lo strato isolante fosse in cattivo stato.

Esaminando con attenzione la gutta-percha che involuppa il filo di rame, l'ingegnoso Meccanico s'accorse che la gutta-percha era divenuta dura e facile a rompersi, per cui lo strato isolante era quà e là traversato da varie screpolature.

Il primo pensiero che ebbe l'Autore onde ristabilire lo strato isolante in buono stato intorno al filo, fu quello di far passare una corrente molto intensa onde ottenere dal riscaldamento del filo il rammollimento e la fusione della gutta-percha. Ma poichè il filo non era isolato dall'acqua, s'intende che anche con una corrente fortissima non si sarebbe mai potuto riescire nell'intento. Costretto ad abbandonare questo pensiero, l'Autore imaginò un altro modo che riescì perfettamente e senza spesa. L'idea di Hipp fu di riunire la corda immersa col polo positivo di una pila molto forte, mentre il polo negativo comunicava colla terra. In questa guisa l'acqua del lago era decomposta dalla corrente ammettendo, come l'osservazione l'aveva mostrato, che vi esistevano delle screpolature nella gutta-percha per le quali l'acqua giungeva in contatto del filo: il filo di ra-

me della corda immersa essendo l'elettrodo positivo, doveva per conseguenza coprirsi di ossido per l'ossigene sviluppato dall'elettrolizzazione dell'acqua. Ma l'ossido di rame così formato essendo un cattivo conduttore, la decomposizione e il passaggio dell'elettricità dovevano cessare dopo un certo tempo, ciò che voleva dire che il filo era di nuovo isolato.

L'esperienza fu infatti tentata il 5 Dicembre adoperando per decomporre l'acqua del lago 72 elementi. A mano a mano che si procedeva nell'operazione la decomposizione elettro-chimica era interrotta per esaminare il grado dell'isolamento della corda, ciò che si faceva nei modi soliti, cioè misurando la corrente alle due estremità del circuito. Dopo quattro giorni d'operazione, Hipp riscontrò che l'isolamento era tornato perfetto per cui la comunicazione telegrafica si faceva come quando la corda era stata messa di recente.

Giova sperare che questo buon risultato persisterà, e a questo fine l'Autore ha disposte le pile degli Uffici telegrafici in modo che il polo positivo sia sempre in comunicazione colla corda immersa, e l'altro colla terra.



SULLE VARIAZIONI PERIODICHE DEL MAGNETISMO TERRESTRE;
MEMORIA SECONDA DEL P. A. SECCHI D. C. D. G.

Nel Giugno del 1854 presentai alla Pontificia Accademia de' Nuovi Lincei una lunga memoria sulle variazioni periodiche del magnetismo terrestre, la quale o per intero o per estratto è stata riprodotta in molti rispettabili periodici (1). Questa favorevole accoglienza fatta ad un primo tentativo destinato a ridurre a leggi semplici una serie di fatti che si presentano come uno sconnesso labirinto, m'incoraggiò a proseguirne lo studio e da quel tempo in poi non ho mai perduto di vista questo importantissimo soggetto, il quale, bisogna pur dirlo franca-

(1) Ved. Annali di Scienze Matematiche e Fisiche compilati da Barnaba Tortolini v, 256, anno 1854.

mente, promette oggidì prossima la soluzione di qualche grande problema cosmico. Io esposi in quel lavoro la ipotesi che il sole sia magnetico e agisca sulla terra per un'azione magnetica diretta, e questa opinione non emessa prima da altri in modo aperto, mediante quella discussione delle osservazioni venne appoggiata da novelle prove e tolse più fisici dal parlare incerto usato in questa materia. Ma siccome i *fatti* devono esser la base fondamentale di ogni studio, così lasciando da parte per ora tuttocìò che può aver aspetto d'ipotesi, ho continuato a riunire i risultati delle osservazioni sotto un punto di vista il più compendioso e lucido che fosse possibile. Questo io sono venuto facendo specialmente per le perturbazioni straordinarie, rapporto alle quali parmi che possiamo ormai stabilire alcuni fatti così generali da meritare il nome di leggi. Devo alla gentilezza del mio illustre amico il Gen. Sabine la pronta comunicazione avuta degli importanti risultati a cui esso viene arrivando a mano a mano nella discussione delle osservazioni fatte agli Osservatorii magnetici Inglesi, e qui dirò quanto può trarsi da diversi suoi interessanti lavori inseriti nelle Transazioni Filosofiche (1).

ARTICOLO I.

Nel mio citato lavoro io considerava come di grande importanza la discussione delle perturbazioni straordinarie dell'ago come quelle che ridotte a leggi, se era possibile, potevano forse meglio di ogni altro fenomeno indicare la vera sorgente delle variazioni magnetiche. Dalle discussioni fin allora eseguite appariva già la gran legge fondamentale che esse *seguivano il tempo locale* (2) e quindi cambiavano radicalmente il modo di vedere intorno alla loro origine tenuto dianzi da molti fisici. Una discussione più estesa delle osservazioni non solo di declinazione ma anche degli altri elementi fatta per Toronto ha con-

(1) On periodical laws . . . in larger magn. disturbanc. Ph. Tr. n. xv. 1856 pag. 357. — On lunar diurnal Magnetic Variations at Toronto 1856. Ph. Tr. — On the influence of the Moon. ecc. 1853 Ph. Tr. Part. III. pag. 550. — On the Evidence of the decennial period. ecc. 1857 I.

(2) V. mem. cit. p. 3.

dotto a conseguenze di molto rilievo per apprezzare giustamente le quali è necessario indicare in breve il modo tenuto nella loro discussione. La riduzione generale delle osservazioni avea già fatto vedere entro quali limiti variava ordinariamente la posizione dell'ago, quindi finita che quella fu si separarono dalla lor massa (dopo aver ridotte tutte le indicazioni degli stromenti ad una temperatura comune) tutte quelle osservazioni che eccedevano 5,0 d'arco in declinazione e 1',0 in inclinazione, e 0,0004 in forza totale: separate queste si calcolarono i medii generali delle osservazioni residue, e con un nuovo calcolo si fissarono altri limiti più accurati per termine delle oscillazioni irregolari. Però è da avvertire che gli strumenti non danno direttamente che la variazione della declinazione, ma che quella dell'inclinazione e della forza totale è necessario dedurla dalle indicazioni di due apparecchi destinati a dare le variazioni della componente verticale ed orizzontale del magnetismo terrestre, il che si fa con formole opportune.

Da questo spoglio risultano le leggi con cui agiscono le perturbazioni straordinarie e possono riassumersi al modo seguente:

Periodo diurno. 1^a. Legge.

« Le perturbazioni seguono il tempo locale e tutti gli elementi magnetici sono affetti da esse simultaneamente ».

Si era creduto per molto tempo che le perturbazioni magnetiche avessero luogo principalmente la sera verso le nove pom., o la mattina, e che la declinazione fosse la coordinata più influenzata; questo è ora riconosciuto inesatto. Tale errore è stato conseguenza solo della facilità con cui si osserva la perturbazione in declinazione, che realmente arriva al suo massimo in quelle ore; ma discutendo anche gli altri elementi, è apparso che questi non meno del primo erano soggetti a perturbazione, e ciò in tutte le ore del giorno. Solamente vi è una essenziale differenza nelle ore in cui ciascun elemento rimane disturbato. Il sig. Sabine ha dato una tavola in cui per ciascun'ora del dì ha fissato il rapporto che si ha tra la perturbazione osservata, e la somma delle perturbazioni totali. Da questa tavola si rileva un doppio massimo e un doppio minimo

tanto per la declinazione quanto per l'inclinazione: il massimo e minimo principale di perturbazione di ciascun elemento si ha nella seguente tavola:

<i>Declinazione verso Est</i>	<i>Declin. verso Ovest</i>
Massimo princ. 9 ^h . pom.	20 ^h .
Min. princip. 21 ^h .	9 ^h .

Inclinazione

<i>Crescente</i>	<i>Decrescente</i>
Massimo princ. 14 ^h .	0 ^h .
Min. princ. 0 ^h .	18 ^h .

Forza totale

<i>Crescente</i>	<i>Decrescente</i>
Mass. princ. 5 ^h .	15 ^h .
Min. princ. 16 ^h .	4 ^h .

La legge per questi periodi non è oscura e si vede primieramente per le due specie di perturbazioni opposte una perfetta inversione: di più seguita a vedersi la legge del complemento tra il periodo di inclinazione e di declinazione, ma uno non essendo al minimo mentre l'altra è al massimo, per le ore di queste vi è qualche discordanza che diviene più sensibile ne' minimi e massimi secondarii. La cosa è sembrata tanto complicata ed incerta al Gen. Sabine che esso conclude la discussione di questo punto con le seguenti memorabili parole « Senza moltiplicare esempi di dissomiglianza si può osservare in generale, che più le sei classi di perturbazione sono esaminate e paragonate tra di loro, minor ragione si trova da concludere che vi sia alcuna uniforme correlazione (INTER ACCOMPANIMENT) delle variazioni dei diversi elementi ».

Una sentenza di tal fatta pronunciata da un uomo che ha

speso tanta fatica e studio in questa materia, mi ha trattenuto per molto tempo dal render conto di tali risultati. Persuaso come sono che le leggi di natura sono sempre semplicissime, il vedervi tanta complicazione faceva sospettare qualche influenza straordinaria, che mascherasse la vera legge. Nè era irragionevole il sospettarlo, perchè rimane ancora qualche incertezza nella scienza sul vero modo di applicare i coefficienti di temperatura, avendo dimostrato il sig. Dufour (1) la grande influenza che ha in ciò la temperatura a cui furono calamate le sbarre. Io stava in questa sospensione quando fortunatamente mi venne in mente di analizzare graficamente tali risultati onde vedere di trarne qualche conseguenza e parmi averne ottenute alcune assai importanti.

Ho già fatto notare nella prima mia memoria che l'inclinazione e la declinazione hanno nelle latitudini intermedie un andamento composto di un periodo diurno e di uno semidiurno, e che una è nelle sue fasi complementaria dell'altra, quindi se la declinazione ha per periodo

$$x = A + B \cos (a + h) + C \cos (2h + b)$$

essendo h l'angolo orario del sole, l'inclinazione avrà per periodo

$$y = A' + B' \sin (a' + h) + C' \sin (2h + b')$$

Ho anche fatto notare la specie di curva che traccerebbe un ago libero sospeso pel suo centro di gravità, ed ho dato gli esempi tratti dalle curve costruite sulle osservazioni di Hobarton pei due mesi solstiziali. Questa curva è una specie di epicicloide della forma di una foglia a due lobi uno dentro l'altro e che più o meno modificata si osserva realmente descritta dall'ago. Questa si costruisce prendendo per ciascun ora del giorno una lunghezza sull'asse dell'ascisse eguale alla variazione di declinazione ed erigendo alla sua estremità una ordinata proporzionata alla variazione di inclinazione propria della stessa ora. Ho dunque preso le due serie di numeri date da Sabine nel tom. 2° delle osservazioni di Toronto che sono i seguenti (2):

(1) B. Univ. 1857, Gennajo.

(2) Oss. Toronto 1845, pag. VII, LXXVII.

ORE DI TEMPO M. ASTR.	DECLI- NAZIONE CIVIL MED.	INCLI- NAZIONE MED.	EFFETTO MEDIO DIURNO PRODOTTO DALLE PERTURBAZIONI		
			IN DECLIN.	IN INCLIN.	NELLA FORZA TOTALE
12	30', 18	+ 0', 03	0', 33 E.	+ 0', 14	— . 000098
13	30, 34	+ 0, 05	0, 26 E.	+ 0, 18	— . 000125
14	30, 40	+ 0, 09	0, 17 E.	+ 0, 19	— . 000132
15	30, 15	+ 0, 07	0, 16 E.	+ 0, 14	— . 000138
16	29, 78	+ 0, 02	0, 15 E.	+ 0, 12	— . 000123
17	29, 07	+ 0, 02	0, 02 O.	+ 0, 10	— . 000109
18	28, 37	+ 0, 03	0, 29 O.	+ 0, 10	— . 000093
19	27, 76	+ 0, 14	0, 41 O.	+ 0, 18	— . 000092
20	27, 12	+ 0, 29	0, 52 O.	+ 0, 16	— . 000047
21	27, 94	+ 0, 47	0, 46 O.	+ 0, 13	— . 000032
22	30, 03	+ 0, 59	0, 30 O.	+ 0, 10	— . 000008
23	32, 89	+ 0, 57	0, 11 O.	+ 0, 09	— . 000007
0	35, 25	+ 0, 41	0, 11 O.	+ 0', 09	+. 000015
1	36, 84	+ 0, 14	0, 03 O.	+ 0, 09	+. 000027
2	36, 07	— 0, 18	0, 09 O.	+ 0, 05	+. 000042
3	35, 01	— 0, 43	0, 08 O.	+ 0, 07	+. 000054
4	33, 70	— 0, 55	0, 09 O.	+ 0, 05	+. 000068
5	32, 39	— 0, 52	0, 04 O.	+ 0, 08	+. 000073
6	31, 24	— 0, 39	0, 18 E.	+ 0, 14	+. 000058
7	30, 80	— 0, 30	0, 34 E.	+ 0, 14	+. 000062
8	30, 35	— 0, 21	0, 52 E.	+ 0, 16	+. 000047
9	29, 70	— 0, 14	0, 87 E.	+ 0, 16	+. 000016
10	29, 75	— 0, 10	0, 61 E.	+ 0, 15	+. 000022
11	29, 72	— 0, 06	0, 53 E.	+ 0, 16	+. 000047

operando su questi numeri al modo indicato, si ottiene la cur-

va o piuttosto il poligono che è rappresentato con tratto continuo in questa figura:



Tal poligono medio ritiene la forma fondamentale della curva, indicata di sopra, ma è notabile il grande restringimento del lobo sinistro inferiore. Cotesto poligono rappresenta la curva che come abbiamo detto descriverebbe a Toronto la punta di un ago libero a muoversi in qualunque direzione nello spazio attorno il suo centro di gravità; ora se ciascuna ascissa e ciascuna ordinata propria di ciascun' ora si aumenti o si diminuisca dell'effetto medio dovuto alle perturbazioni come si vedono nella colonna 4^a e 5^a si avrà la curva punteggiata della stessa figura. Una semplice occhiata fa vedere la somiglianza dei due contorni, la sola differenza sostanziale consiste in uno spostamento totale, quindi una importante conseguenza che può enunciarsi come una legge generale.

2^a. Legge.

« La curva perturbata, è la curva diurna ordinaria ma spostata interamente di certa quantità ».

Questa conclusione non può sorprendere chi abbia pratica nella osservazione de' fenomeni periodici. La curva diurna barometrica p. e. sempre sussiste, ma per riconoscerla bisogna

considerarla ora trasportata in alto ora in basso sopra un asse di ascisse che sia preso sulla tangente alla curva che rappresenta le grandi onde atmosferiche.

La enunciata legge dello spostamento basta a legare fra loro le due variabili inclinazione e declinazione; ma la connessione della forza totale non pare che vi sia abbastanza chiarita, però una semplice ispezione della curva comparata colla 5^a colonna della tavola superiore tratta dalle osservazioni mette tutto in armonia. Da questa si ricava che le ore di perturbazione nella forza totale magnetica con valore che sia in aumento, sono le 3, 4, 5 pom. e quelle in cui si produce decremento sono le 15 e 16. Ora un esame della suddetta curva mostra che queste ultime ore cadono nella parte inferiore dei due lobi, e le altre nel superiore, onde per le perturbazioni in aumento cresce il lobo minore, e per quelle in decremento cala il lobo maggiore, onde possiamo concludere la

3^a. Legge.

• Che per le perturbazioni la curva tende sempre più a divenire simmetrica ed eguale nei suoi *due lobi* •.

Questa conseguenza se ben si riguarda è molto singolare e inaspettata onde meritava una ulteriore conferma; ciò io ho fatto costruendo separatamente le curve in cui le perturbazioni in declinazione e inclinazione modificano la curva principale deviando in declinazione all'Est e aumentando l'inclinazione e in declinazione deviando all'Ovest, e diminuendo le inclinazioni, ed ho veduto in effetto che queste due curve così prodotte sono assai più tendenti alla simmetria ed eguaglianza de' lobi che la curva media generale con questa aggiunta interessantissima, che nel primo caso tutta la curva si trova esser più allargata, nel secondo più ristretta.

Non essendo però nella memoria di Sabine dati i valori angolari di queste ultime variazioni, ma solo i rapporti dei numeri delle varie ore alla somma media generale ho dovuto supporre questi quozienti proporzionali alle deviazioni singole, e ho preso nella scala di costruzione un decimo del valore loro, come una quantità esprimente la variazione stessa. Le due curve

così separatamente costrutte mostrano, come ho dette, una tendenza ben pronunciata, nel primo caso ad aumentare tutta l'area della curva e a diminuirla nel secondo, per cui risulta abbastanza manifesto che questi *periodi sono connessi da legge molto semplice che ha per base una variazione del valore nella forza che produce le variazioni periodiche e si manifesta nella variazione dei diversi elementi secondo che richiede la legge geometrica della decomposizione delle forze*. Perciò d'ora innanzi si potranno rappresentare queste oscillazioni con formule analitiche, che riusciranno di grande semplicità.

È da sperare che queste conclusioni dedotte per Toronto rapporto ai 3 elementi magnetici completi si verifichino anche per gli altri paesi pei quali non è stata fatta ancora la discussione, ma ciò avverrà certamente come già si sono verificate altre variazioni di cui passiamo a parlare.

Periodo annuale.

Questo periodo assai importante è molto semplice e può riassumersi nella seguente

Legge 4^a.

« Le perturbazioni sono massime negli equinozi e minime « nei solstizi ». La tavola seguente dà la prova palpabile di questo fatto e i rapporti del medio generale annuale al mensile nelle principali stagioni.

Numero di perturbazioni osservato nei varii mesi

M E S E	DECL.	INCLINAZ.	F. ORIZZ.	F. VERTICAL.
Settembre	1,62	1,71	1,61	1,64
Dicembre	0,76	0,58	0,61	0,63
Marzo	1,42	1,50	1,49	1,47
Giugno	0,53	0,36	0,50	0,46

qui si vede che per un mese solstiziale le perturbazioni sono appena $\frac{1}{2}$ di quelle osservate negli equinozi. Ora è necessario ricordarsi due cose: 1^a che negli equinozi succede il cambiamento generale di azione da positiva a negativa il quale passaggio ha luogo all'attraversare del Sole per l'Equatore magnetico: quindi allora la forza direttrice annuale rimane quasi nulla, e ogni perturbazione straordinaria riesce sensibilissima: 2^a nelle stagioni equinoziali i poli del Sole sono rivolti verso la terra onde la sua azione magnetica deve esser più potente. Il sig. Wolf ha creduto che le macchie solari abbiano annualmente qualche relazione con questi moti, e che anche un minimo in queste si osservi nei solstizi. Ciò non è impossibile, ma non so che sia finora abbastanza provato, almeno non è ben dimostrato, che ciò non sia una coincidenza meramente accidentale. Sarebbe da investigare per ciò se nei due equinozi sono predominanti le une piuttosto che le altre perturbazioni.

Periodo decennale.

Ben più certo è il periodo di macchie solari decennali e il corrispondente cambiamento delle variazioni magnetiche in questo stesso periodo. Tal conclusione si trova verificata anche dalle recenti discussioni delle osservazioni di Hobarton e risulta che la somma delle variazioni fu come segue:

Per Toronto vi fu un minimo nel 1844 rappresentato da 0,44, e un massimo nel 1848 del valore 1,97 cioè un numero quasi quintuplo. La discussione delle perturbazioni straordinarie a Hobarton fatta come sopra rapporto alle declinazioni (le sole che siano finora discusse), ha dato questi risultati:

1841 e 42	1843 e 44	1845 e 46	1847 e 48
45",5	31",5	36",3	67",9

ove nel 1844 si ha meno della metà del 48. Una serie di osservazioni costantemente continuate dal 1841 al 54 nelle ore 2 p. e 6 a. dà la serie seguente

1841 =	5,61	1848 =	7,95
2	5,25	9	7,21
3	5,25	1850	6,25
4	5,11	1	6,25
5	6,02	2	6,82
6	5,61	3	5,32
7	7,31	4	5,96

ove è fuori di dubbio il massimo nel 1848, e il decremento prima e dopo. Questo periodo è dunque messo fuori di dubbio, ed io nella citata mia memoria l'avea rintracciato addietro perfino al 1823 epoca di minimo, e nel 1829 epoca di massimo (1); e delle osservazioni di Gottinga si ha un massimo dal 1836 al 1837 talchè questo punto è molto ben provato. Così pure pare ben assicurata la coincidenza di questo periodo con quello delle macchie solari.

Quest'ultima coincidenza è così straordinaria quanto essa è inaspettata, non essendovi in natura alcun periodo decennale riconosciuto che possa sospettarsi aver relazione con tali cambiamenti. La connessione però di questi due periodi se ci sarà confermata da posteriori studii, sarà una delle più illustri scoperte del nostro secolo. Wolf e Schwabe credono che sia questo periodo accompagnato anche da variazioni di luce e di calore, ma sarebbe necessario trovare un modo *semplice e sicuro* per determinare l'azione calorifica assoluta del sole, e sfortunatamente ciò è difficile specialmente per le vicende atmosferiche terrestri. Ad ogni modo mi sembra più importante e da studiarsi, se la coincidenza tra le macchie e le variazioni magnetiche resti costante di quello che impegnarsi per ora a fissare un periodo assoluto. Il signor Kreil (2) faceva osservare che il minimo del periodo magnetico non era ancora giunto nel 1855; ma già d'altra parte il signor Wolf (3) nota recentemente che solo nella seconda

(1) Arago Opere scientif. 1, 500. Questo è il solo merito che io abbia in questa scoperta, cioè l'aver rintracciato tanto addietro questo periodo, prima di ogni altro. La scoperta però di esso sembra essere stata fatta simultaneamente e indipendentemente prima da Sabine e poi da Wolf.

(2) Erste Ergebnisse der magn. Beobachtungen in Wien. 1856 p. 14.

(3) 3. Mittheilung über die sonnen Flecken mürz. 1857.

metà del 1836 le macchie erano divenute più copiose onde sarebbe accaduto un minimo nei primi mesi di questo stesso anno. Però questo studio sulle macchie, secondo me, ha bisogno d'esser condotto con qualche miglior sistema che non è stato fatto finora, perchè non basta numerare i gruppi o le macchie, ma anche è mestieri tener conto delle loro posizioni se vuolsi concludere con esattezza qualche cosa di preciso nei dettagli. Attesa l'obliquità dell'asse solare al raggio visuale non tutte le macchie rimangono egual tempo visibili in tutte le stagioni, e ciò può dar indizio di periodi che non hanno altra realtà che quella della proiezione de' paralleli solari sulla sfera celeste. Una cosa di tanta importanza speriamo che d'ora innanzi non sarà trascurata negli osservatorii magnetici e meteorologici, giacchè ad essa è congiunta la scoperta di una delle più importanti leggi cosmiche che esistano in natura.

ARTICOLO II.

Influenza magnetica della Luna.

L'influenza magnetica della luna è stata già sospettata da molti come ho indicato nella mia prima memoria; ma una positiva discussione di osservazioni relativa all'angolo orario lunare non era ancora stata fatta. Il sig. Kreil la sospettò dietro la discussione delle osservazioni di Praga e il sig. Broun Allan dietro quelle di Makerstoun arrivarono a comprovare tale influenza. Tuttavia non era essa così manifesta da togliere ogni dubbio, tanto più che vi si vedevano nei periodi delle curiose singolarità come, per es. il sig. Kreil notava in Praga il massimo maggiore al passaggio meridiano inferiore, e la sua mancanza di effetto nei mesi invernali. Tuttavia era messa abbastanza fuor di dubbio specialmente a Makerstoun l'influenza della luna nel perigeo e nell'apogeo, e anche negli estremi di declinazione.

Era troppo importante la questione perchè non venissero discusse sotto questo punto di vista le osservazioni fatte agli osservatorii magnetici inglesi; e questo lavoro è stato ap-

punto intrapreso e diretto con rara perspicacia dal Gen. Sabine per Toronto, S. Elena ed Hobarton, e ne è riuscita una prova non dubbia dell'azione magnetica del nostro satellite. Un effetto così piccolo però, per esser messo in evidenza richiedea una cura particolare, onde si procedette al modo seguente. La prima cosa fu di omettere tutte le osservazioni perturbate: la seconda di trovare l'ora lunare più vicina corrispondente alla solare a cui era fatta l'osservazione: terzo, l'eliminazione dell'effetto solare, il che si otteneva trovando la differenza tra l'osservazione attuale e il medio mensile proprio di quella stessa ora, e queste differenze, in luogo delle osservazioni dirette, furono quelle che servirono di base a queste investigazioni (1). Così furono discusse per Toronto 38398 osservazioni; per S. Elena 33771 e per Hobarton 33578 cioè in tutto 105747; le conseguenze a cui si è arrivati possono riassumersi al modo seguente.

« Tutti gli elementi magnetici sono affetti dalla presenza lunare; per la declinazione dell'ago, la sua influenza si manifesta sotto la forma di un periodo diurno e semidiurno, ma il diurno è assai poco sensibile e il principale è il semidiurno. I massimi coincidono coi passaggi della luna al meridiano magnetico superiore e inferiore; ma nelle varie stazioni vi è una piccola diversità come appunto accade pel sole; cioè per Toronto si ha il massimo contemporaneo e a Hobarton un'ora e mezzo più tardi, a S. Elena a 3^a dopo il meridiano. Le variazioni d'inclinazione sono complementarie a 3 ore di distanza con quelle della declinazione e insomma si ripetono per la luna leggi simili a quelle esaminate già pel sole ». Le massime escursioni sono per Toronto 27"; per Hobarton 20"; per S. Elena 10"; però in tutte e tre le stazioni si trova l'escursione occidentale di circa $\frac{1}{2}$ maggiore della orientale. Le deviazioni in declinazione, attesa la grandezza del loro coefficiente, sembrano affatto sicure; le altre benchè non dubbie pure sarebbe bene confermarle con più lunga serie di osservazioni attesa la loro piccolezza.

(1) Sab. Ph. Trans. 1833, p. 551.

Soggiungo i termini principali delle formole date da Sabine per la declinazione che epiloga la legge di tale osservazione.

La variazione lunare nella declinazione magnetica può dunque esprimersi come segue; chiamando α l'angolo orario della luna, si ha a Toronto dal 1842 al 1848

$$\Delta x = -0',00 - 1'',05 \sin (\alpha + 348^\circ,8) \\ + 19'',18 \sin (2\alpha + 271^\circ,3)$$

e a Hobarton dal 1841 al 1848

$$\Delta x = + 0'',23 + 0'',98 \sin (\alpha + 318^\circ,4) \\ + 8'',75 \sin (2\alpha + 45^\circ,8)$$

Per S. Elena dal 1842 al 1847

$$\Delta x = + 1'',11 + 5'',84 \sin (2\alpha + 137^\circ,51)$$

Le altre variazioni sono evidentemente conseguenze dipendenti dalla variazione della forza totale in correlazione alla decomposizione delle forze. Infatti vediamo che ove la componente orizzontale è minore, ivi la variazione è maggiore: le forze totali pei tre indicati luoghi sono per Toronto 3,54, per Hobarton 4,51 e per S. Elena 5,57; il che deve appunto accadere, perchè ogni variazione sopraggiunta a una forza sarà capace di produrre tanto più effetto, quanto più la forza stessa fondamentale è minore. È curioso il vedere che le ore dei massimi e de' minimi sono tanto diverse nei diversi luoghi; ma cesserà la sorpresa se considereremo che nei parametri delle ore bisogna far entrare non il meridiano geografico ma il magnetico; ora a S. Elena la declinazione è assai forte = $23^\circ 25'$ Ovest; mentre ad Hobarton è $9^\circ 55'$ Est e a Toronto $1^\circ 24'$ Ovest.

Le variazioni lunari sono di molta importanza per la teoria fisica del magnetismo de' corpi celesti, perchè la influenza lunare non è soggetta alla grave modificazione calorifica indotta dal sole sul globo terrestre. E infatti noi vediamo le

curve lunari molto più simmetriche che le solari. Ho già indicato nel primo articolo di essa memoria che la curva diurna è una specie di doppia ovale nata dalla costruzione delle due formole:

$$\begin{aligned}x &= A + B \cos (a + h) + C \sin (b + 2h) \\y &= A' + B' \sin (a' + h) + C' \sin (b' + 2h)\end{aligned}$$

In queste formole i coefficienti A, B, C, \dots dipendono dal rapporto tra la forza assoluta terrestre e la perturbante, dalla latitudine magnetica delle stazioni e dalla declinazione dell'astro, mentre i parametri costanti a, b, \dots , dipendono dalla direzione specialmente del meridiano magnetico. Siccome però vediamo che pel sole l'intensità deviatrice dell'ago è tanto più forte di giorno, non può negarsi in quest'astro una specialità di qualche azione magnetica connessa colla sua luce e col suo calore. Dico *connessa in qualche modo*, perchè non si può definire per ora come essa agisca, ma qualunque essa sia, è certamente di origine magnetica come lo prova il gran fatto del rovesciamento di azione nel passaggio del sole per l'equatore, e la specialità dei periodi semplici in alcune componenti che solo ricevono spiegazione dalla teoria magnetica. Si è cercato se nella luna avesse luogo un periodo decennale, come nel sole, ma la discussione fatta perciò da Sabine non ha trovato nulla ed anzi se vi è periodo in ciò, esso sembra manifestarsi piuttosto in verso opposto a quello del sole. Ma gli anni discussi sono forse ancora pochi per decidere nulla con sicurezza.

ARTICOLO III.

Variazioni secolari.

È noto fino dai tempi di Cassini e di Halley che gli elementi magnetici sono soggetti a variazioni che accadono lentamente dette perciò secolari, le quali benchè piccole, pure per la non interrotta progressione sono tali da far cambiare aspetto totalmente alla distribuzione del magnetismo sul glo-

bo terrestre. Non intendo io qui di entrare a parlare di tutte queste variazioni che si esigerebbe per ciò un' opera intera; ma solo voglio accennare al lavoro pubblicato dal Gen. Sabine nell'Atlante Fisico di Johnston in cui si riassume lo stato magnetico del globo terrestre pel 1840 e si mette a confronto con quello tracciato da Hansteen pel 1787. Io ho confrontato queste mappe con quella che sta nell'opera *de Magnete* di Mussembroek pel 1700. Abbiamo così tre mappe preziose le quali conducono a interessanti conseguenze sul giro del magnetismo terrestre e servono a spiegare uno dei paradossi più curiosi che fece non poca difficoltà ai fisici. La carta suddetta di Mussembroek dà la declinazione osservata da Halley colle inclinazioni di Pound, essa non è molto estesa, ma malgrado questo, è interessantissima essendo uno dei pochi monumenti fedeli che si abbia. Questa mappa presenta due linee senza declinazione ben complete e porzione di una terza: la prima che per brevità diremo occidentale e atlantica, corre appunto nell'Oceano Atlantico quasi nel bel mezzo di questo immenso canale che separa i due continenti. Essa nell'emisfero australe traccia in mare una linea di poco inclinata al meridiano geografico che passa a circa 30° dalla costa del Capo di B. Speranza, e attraversa l'equatore al 16° meridiano Ovest, passa per le isole di Capo Verde, e di là voltandosi molto obliquamente verso il nuovo continente passa per le isole Bermude sopra la Florida, ed entra nel continente Americano per la Carolina. La seconda che chiameremo orientale, si estende attraverso il centro della nuova Olanda, taglia l'Equatore al 120° meridiano tra Borneo e le Filippine, e per la penisola di Corea entra nella Cina. Il rudimento della 3ª linea che sta nel mar pacifico settentrionale non è tracciato che presso la California e non è fondato sulle osservazioni di Halley ma su quelle di *Le Lesse* ed è singolare questa linea per avere da ambedue le parti la declinazione orientale, mentre quelle di Halley l'hanno orientale da un lato e occidentale dall'altro. La scarshezza delle osservazioni in quel tempo non permise ulteriore investigazione e molti sospettarono una quarta linea, altri invece velle che questa fosse una continuazione di alcuna del-

le altre due; ma le osservazioni successive hanno rischiarato questo punto in modo singolare come vedremo.

La carta di Hansteen pel 1787 mostra queste linee singolarmente trasportate. La linea occidentale che sta nell'Atlantico trovasi aver fatto la traversata di quasi tutto quel mare, talchè in quell'epoca già corre rasente la punta prominente del continente dell'America meridionale del Brasile detta Capo S. Rocco e di là traversa l'equatore al 50° meridiano occidentale ed entra nel continente Americano nella Carolina poco distante dal luogo antico. Quindi ne segue che questa linea si è notabilmente raddrizzata nel suo corso; nell'interno del continente passa pel Canada e va verso il polo non dilungandosi gran fatto dalla Baia di Hudson.

L'altra linea orientale senza declinazione ha un corso estremamente tortuoso ed irregolare: essa attraversa ancora per mezzo l'Australia o N. Olanda, passa sopra Borneo facendo una sensibile inflessione, sale fino all'isola Formosa delle Filippine, e di là ridiscende giù, e toccando appena la Cina, Siam, Malacca, viene a traversare Sumatra: indi seguitando a discendere fino al 15° parallelo australe torna a risalire e attraversa Ceylan, e scorrendo per la Baia di Beagala, attraversa la Cina, nel qual corso di nuovo s'inflette verso il litorale del Giappone, sale sopra il circolo artico al 120° merid.° Est, ridiscende in Siberia ad Iekustk e per tortuoso giro si accosta al lago di Aral presso il mar Caspio e di là risale di nuovo fino alla nuova Zembla. Un corso così strano e tortuoso in cui la stessa linea spesso ritorna quasi sopra sè stessa mostrava vicina una fase di notabile cambiamento e questo infatti si vede nelle tracce date ora da Sabine nel 1840.

Nella mappa di quest'ultima epoca la linea atlantica senza declinazione si è assai internata nel continente Brasiliano, e si è anche assai addrizzata onde benchè obliqua al meridiano non lo è tanto quanto lo era nel 1787, entra ancora nell'America Settentrionale per la Carolina, ma ne esce per rimettersi in mare nella Baia di Hudson il che non faceva nell'altra epoca. Ma la linea orientale presenta singo-

lari fenomeni. Essa corre quasi come dianzi sull' Australia, ove però ha camminato fuor del centro di questo continente, andando verso l'Oceano Indiano. Di là sale in linea retta al parallelo di Giava e ivi si piega ad angolo retto, e corre per 40° il 10° parallelo australe fino all' 80° meridiano Est: di là per corso obliquo si getta nel golfo Persico, attraversa il mar caspio, dal quale si dirige alla Lappomia e fra il Capo Nord e la Nuova Zembla, va nel mare glaciale. Dal suo corso è dunque sparita tutta la complicazione di prima, ma invece si presenta un fenomeno singolare, ed è una specie di isola di forma ovale il cui diametro maggiore si estende dal 48° al 68° parallelo ed il minore dal 108° al 149° meridiano Est e abbraccia quasi tutta la Cina e il Giappone. In tutta questa ovale la declinazione è occidentale, e l'isola appunto cade presso il luogo ove nel 1787 appariva il principale regresso della linea. Questo singolare fenomeno dà la spiegazione del fatto dedotto dalle osservazioni di De Lasse, indicato di sopra, bastando perciò ammettere che una di queste sinuosità o isole molto ristrette anticamente esistesse presso la California. L'andamento delle linee senza declinazione è così progressivo verso occidente che non può dubitarsi che non sia per continuare. La 1ª linea atlantica avrebbe percorso sull'equatore 32° in 140 anni, e l'altra circa altrettanto. Ma non vi è ragione da supporre il loro moto uniforme. Tuttavia a S. Elena la declinazione varia costantemente di 8 all'anno; ma nei luoghi ove passa la seconda linea, un tal moto dee andare a salti atteso i limiti irregolari che essa si trova avere.

Le variazioni geografiche delle linee senza declinazione sono accompagnate dalle variazioni della declinazione negli altri luoghi, e da queste variazioni può dedursi l'andamento delle altre. Ora risulta dalle osservazioni di Kreil e d'altri che tali variazioni di declinazione, almeno in Europa, non sono punto uniformemente progressive.

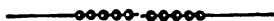
Le due linee senza declinazione non si sono potute tracciare fino al polo; ma a ciò ha supplito Gauss colla teoria. Riassumendo il detto finora, si vede che non è punto necessario ammettere quattro di tali linee: gli studii più accurati

hanno fatto conoscere che la distribuzione del magnetismo sul globo non è così semplice come si credeva da principio dietro costruzioni geometriche. Anzi è necessario distinguere tra il polo inteso come punto di 90° di inclinazione dell'ago, il quale ritrovasi nell'emisfero Nord a $73^\circ,35'$ di latitudine e $264^\circ,21'$ di longitudine e i punti di *massima forza* che stanno da esso assai lontani, e che sembrano esser quattro: due dell'emisfero Nord e due nel Sud. Per riconoscere la loro presenza è necessario determinare l'intensità della forza e costruire le linee isodinamiche; ora questo si è fatto con bastante sicurezza pel nostro emisfero e si è trovato che il polo Nord più debole (così inteso) stà in Siberia a 120° di longitudine Est, e latitudine 71° Nord con intensità 13,3 e l'altro più forte è nell'America settentrionale inglese a 52° latitudine e 268° longitudine Est, con intensità 14,4. Per l'emisfero australe gli elementi determinanti i poli sono meno precisi essendo dedotti solo dall'andamento delle curve isodinamiche; il più forte starebbe a circa 134° di longitudine Est al Sud della Nuova Olanda e l'altro a 240° circa di longitudine a latitudine quasi eguale e il punto di 90° di inclinazione sarebbe di alcuni gradi al Nord del circolo polare cioè assai distanti dal polo di rotazione: questi due poli hanno forza maggiore che i boreali cioè (circa 15,14) ed essendo più vicini danno una forma particolare alle linee isodinamiche, le quali presso i poli in ambedue gli emisferi assumono l'aspetto di lemniscate.

Le mappe di Sabine danno anche la distribuzione delle linee isogoniche o d'inclinazione per le due epoche 1840 e 1780, e quelle di forza o isodinamiche pel 1840. Quelle di inclinazione atteso il movimento de' poli hanno subito notabili variazioni benché non tanto sensibili all'occhio quanto le declinazioni. Quelle poi di forza totale cominciando il loro studio da Humboldt e Gauss in poi, non hanno riscontro nell'antichità. La conclusione più importante che si può trarre da questi studii, è l'andamento ben assicurato del progressivo corso delle linee neutrali in declinazione, e quindi di tutta la distribuzione del magnetismo terrestre *secondo il corso apparente del sole*, ma non è possibile per ora nulla

definire sulle leggi più particolari del loro corso o sulle cause da cui esso dipende. Tuttavia anche in questo sembra di vederci una non equivoca influenza del corso dell'astro dominatore della natura.

Le molteplici e vaste ricerche intraprese sul magnetismo terrestre in questi ultimi anni, specialmente nei mari polari e nei *viaggi magnetici* fatti in Inghilterra, Austria, Baviera, alta Italia, Belgio, Olanda, Russia, potranno somministrare dati utilissimi alla teoria, onde anche questo complicatissimo soggetto sarà presto ridotto a semplici formole, il che giova sperare dopo i brillanti successi ottenuti da Gauss, Sabine ed Hansteen: ma forse in questa materia si verificherà che solo i nostri tardi nepoti ne trarranno profitto.



SULLA TEMPERATURA DELLA SCHIUMA DI MARE;
DI HENRY WITT.

(*Phil. Mag. June 1857, p. 457*).

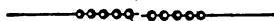
Estratto.

In questo stesso fascicolo (1) abbiamo riferita la sensazione provata dal Prof. Tyndall immergendo una mano nella schiuma dell'acqua di mare raccolta fra gli scogli. La sensazione era stata di una temperatura della schiuma molto più elevata di quella dell'acqua; il Prof. Tyndall cercava una spiegazione di questo calore della schiuma nella compressione provata dall'aria e infine in una applicazione della teoria dinamica del calorico.

A noi pareva che una spiegazione più modesta sarebbe bastata, ed infatti il sig. Witt racconta di avere esso pure provata una sensazione simile a quella di Tyndall, immer-

(1) Pag. 344-45.

gendo la mano nell'acqua e nella schiuma, ma che poi, misurata la temperatura della schiuma di mare e dell'aria col termometro trovò che la prima non era maggiore della seconda, e che anzi, mentre per un forte vento di est l'aria pareva più fredda della schiuma, in realtà era al termometro più elevata di 5° F.



ESAME CRITICO SPERIMENTALE DEI VARI MODI DI PREPARARE LA CAFFEINA; DI EGIDIO POLLACCI, MAESTRO DI FARMACIA NEL R. SPEDALE DI SIENA.

Si conoscono diversi metodi per la preparazione della caffeina, con ciascuno dei quali di preferenza agli altri, al dire dei loro Autori, si ottiene da una data quantità di caffè una proporzione maggiore di caffeina allo stato di purezza.

Ho creduto conveniente d'istituire delle esperienze comparative ripetendo sopra la stessa quantità dello stesso caffè i diversi processi che si conoscono, ed ho cercato di ripetere quei processi con tutta la diligenza che mi è stata possibile. Ricorderò brevemente questi diversi metodi.

Van Corput ottiene la caffeina assoggettando alla sublimazione, come si fa per ottenere l'acido benzoico dal benzoïno, il residuo delle decozioni di caffè precipitate coll'acetato di piombo. Un secondo processo è quello di Pelletier col quale si tratta il caffè coll'alcole e i liquori alcolici concentrati si precipitano poi coll'acqua. Robiquet e Boutron precipitano le decozioni di caffè coll'infusione di noce di galla e trattano il precipitato coll'alcole; da questo liquido alcolico si ottiene poi colla distillazione la caffeina cristallizzata. Il Prof. Puccetti di Lucca (1) evapora le decozioni di caffè e quindi tratta coll'alcole bollente il residuo di quella

(1) *Nuovo Cimento*, 1, 118.

evaporazione: i liquori alcolici tenuti in contatto della calce amida, filtrati ed evaporati, danno un residuo dal quale facilmente si ottiene la caffeina pura e cristallizzata.

Il Runge, che è lo scuopritore della caffeina, aggiunge un eccesso di acetato di piombo alle decozioni di caffè; filtra, fa passare l'acido solfo-idrico nei liquidi filtrati che di nuovo filtra ed evapora fino a consistenza di siroppo nel quale col raffreddamento la caffeina cristallizza.

Diremo per ultimo del processo di Doeberiner, che è quello che crediamo doversi preferire, perchè ci ha data la maggior quantità di caffeina pura e cristallizzata. Nell'imbuto a spostamento si mette il caffè macinato e per due o tre volte si rinnova la macerazione coll'acqua bollente. I liquidi riuniti sono trattati al solito con un eccesso di acetato di piombo, filtrati, assoggettati al passaggio dell'acido solfo-idrico, di nuovo filtrati ed evaporati a consistenza sciropposa. La caffeina cristallizzata così ottenuta è poi purificata nei modi conosciuti. Terminiamo con un quadro nel quale sono raccolti i risultati ottenuti e nel quale è particolarmente indicata la quantità della caffeina ottenuta e quindi il prezzo della caffeina stessa con indicazioni in peso e moneta toscana.

NOME DELL' AUTORE del PROCESSO	P E S O del CAFFÈ	QUALITA' del CAFFÈ	PESO DELLA CAFFEINA OTTENUTA			PREZZO
			once	den.	grani	
Van Corput	Libb. 20	Martinicca		1	22	L.22. 6.8
Pelletier . .	id.	id.		7	16	» 30. 3.4
Robiquet e Boutron. .	id.	id.		9	19	» 24.16.8
Puccetti . .	id.	id.		14	6	» 22.18.4
Runge . . .	id.	id.	1	1	10	» 22.11.8
Doeberiner	id.	id.	1	5	17	» 22. 3.4

SULLA INTENSITÀ DELLE DIVERSE LUCI COLORATE ESAMINATE AL FOTOMETRO; DEL P. GIOVANNI MARIA CAVALLERI, S. C.

(Letta nel R. Istituto Lombardo, nell'Adunanza del giorno 24 Luglio 1856)

Ogni qualvolta esaminiamo al fotometro due diverse luci le quali abbiano lo stesso colore, è facil cosa fino ad un certo limite il formare un soddisfacente giudizio della loro uguaglianza per poi dedurne la relativa intensità dal quadrato delle loro distanze dal fotometro stesso. Quando però queste luci da confrontarsi abbiano un diverso colore, la difficoltà incomincia a presentarsi in una maniera così imponente da quasi eliminare la speranza di un buon risultato. Pouillet da sua parte giudica impossibile un vero confronto, trattandosi di onde luminose di diversa lunghezza; in quella stessa maniera, egli soggiunge che è impossibile confrontare l'intensità di due suoni aventi un tuono diverso. Anche la diversa sensibilità dell'occhio pei diversi colori, l'abitudine a leggere colla luce bianca del giorno o con quella giallo-rossastra della sera, possono essere altrettante sorgenti di errori. D'altra parte queste luci più o men colorate presentansi con molta facilità anche solo per aver queste tra loro una notevole discrepanza d'intensità. La stessa luce ad olio se pervenga da un sol lucignolo, confrontata con altra pure ad olio ma composta da molti lucignoli agenti sulla stessa linea, nel mentre presentansi brillantissime, sviluppano i colori così detti complementarj. Egli pare che di mano in mano che si accumula luce a luce sviluppinsi in maggior quantità i colori azzurri, indachi e violetti, com'ebbi a sperimentare or sono cinque anni, quantunque la luce accumulata sia tutta ad olio, a sego, a cera, ec., la quale da sè e in piccola quantità offre poco azzurro e molto giallo. Questo fenomeno concorderebbe con quello avvertito dal Melloni, per cui negli spettri il calore, mentre a basse temperature occupa il luogo infimo al di là del rosso, ad alte temperature invece ascende mano a mano e si estende dal rosso fino al violetto.

A tutte queste difficoltà che presentansi per chi vuol giudicare della eguaglianza di due colori, il miglior metodo, o forse l'unico ancora adoperato, si è l'apparente estimazione d'intensità di luci vedute al comune fotometro di Rumford. Quando due pezzi di carta, di vetro smerigliato o di altra che vogliasi materia, illuminati separatamente dalle due luci da confrontarsi presentino, per consenso di chi ha vista sana, eguale apparenza d'intensità, questa allora serve di base al confronto delle due luci diverse,

Al pieno intendimento però di quello che verrò soggiungendo, non sarà inutile il ben determinare ciò che qui intendosi per intensità. È facile lo scorgere che qui per intensità non bisogna intendere il colore più o meno spiccato, più o meno carico, più caldo, come suol dirsi, o freddo. Vi può essere un colore molto sbiadito, e tuttavia può dare maggior luce di un altro vivo colore. Neppure vuoi intendere un maggior numero di raggi luminosi partenti da un punto stesso di un oggetto; giacchè i colori non avendo la stessa intensità per ogni punto raggiante, ne avviene che pochi gialli o rossi, a cagione d'esempio, equivalgano a molti azzurri ed indachi. Quindi, secondo Fraunhofer, un raggio dello spettro solare posto fra le lettere D ed E equivalerebbe in intensità a 32 di quelli posti presso la lettera F, ed a 179 di quelli violetti posti in vicinanza alla lettera H delle famose linee di Fraunhofer istesso.

Herschel nel suo trattato della luce, per far conoscere ciò che debba intendersi per intensità di luce nei diversi colori, vi impiega alcuni capitoli dai quali risulterebbe che più intenso debbasi ritener quel colore, o quella luce qualvogliasi, la quale in generale rischiarà meglio un oggetto posto ad una determinata distanza. E questa intensità di luce la chiama *chiarezza intrinseca reale*.

Da ultimo, come abbiamo già toccato, ammetteremo che in siffatta materia l'ultimo ed inappellabile giudice è l'occhio di sana vista; giacchè finora nè il calorico, nè l'elettrico, nè gli effetti chimici prodotti dalla luce, ci diedero un criterio su questa intensità in questione. E potremmo anche aggiungere, che qualunque altro metodo che col tempo si potesse

rinvemire, se non concordasse con quello dell'occhio sano, sarebbe per ciò stesso da ripudiarsi, come infedele e non rappresentante l'idea che tutti si fanno della chiarezza ed intensità della luce.

Ciò posto, ecco gli esperimenti che ebbi cura d'istituire. Io volli scegliere per prima cosa due luci da confrontarsi e comunissime in natura: la luce diffusa del ciel sereno e quella delle comuni lucerne ad *argand*. A questo intento, in una camera oscura ricevetti la luce diffusa del ciel sereno da un foro a grandezza variabile, che d'ordinario non eccedeva tre decimetri quadrati in superficie. Alla distanza di circa tre metri, o poco più, posi il comune fotometro a riflessione, ossia col fondo riflettente di una sostanza bianchissima, usando della calce. Una comune lucerna ad *argand* era posta ad una distanza tale da formare colla luce del cielo un angolo piuttosto grande, adoperando un'asticella ampia invece della comune piccola asticella, onde per tal maniera avere due ampi spazi illuminati l'uno colla luce del cielo, l'altro con quella della lucerna ad olio. Poste a confronto le due ombre, o direm meglio i due pezzi del cartone bianco separatamente illuminati dalle due luci, sviluppavano i più bei colori complementari, l'azzurro ed il giallo. Ridotti i due colori ad essere possibilmente eguali, ad avere cioè la più gran somiglianza d'intensità e chiarezza, mi accorsi che ponendo, invece del cartone bianco, un libro egualmente bianco con caratteri piccoli assai, nel mentre che leggeva a stento e spesso non poteva leggere i caratteri illuminati coll'azzurro, leggeva benissimo ancora quelli illuminati col color giallo.

Dubitando fosse questa un'anomalia della mia vista, procedetti a regolari e molteplici esperimenti con 20 e più persone, pigliandole tre per ogni volta. Io dava loro il fotometro e lasciava a loro giudicare sopra un fondo bianco e non iscritto il momento in cui credevano che le due luci avessero la stessa intensità. Diceva anche spesso che per intensità di luce badassero bene a credere sempre quella maggiore che posta in una stanza illuminasse meglio la stanza medesima e desse sommariamente maggior quantità di luce.

Adoperava frequente per fondo anche lo stesso libro a piccoli caratteri in una parte sgombra di caratteri, e la luce era sempre debole sì che i caratteri leggendosi a stento, il giudizio riuscisse spedito e sicuro. Ciò fatto, ebbi per costante risultamento che mentre tutti giudicavano eguali i colori sul fondo non scritto, al porsi dello scritto, ossia dello stampato, tutti leggevano nel giallo e non potevano nell'azzurro. Accresceva allora a poco a poco la distanza della lucerna col fotometro, finchè si potesse egualmente ed a stento leggere sì nell'un campo giallo come nell'azzurro, e levato il libro stampato onde sostituire ancora i fogli bianchi, si era forte maravigliati dal riflettere come si potesse egualmente leggere a due luci, che in apparenza erano di intensità molto diversa.

Appresso questo, mi accinsi a notare i limiti entro i quali questo fenomeno poteva estendersi, e da cinque esperimenti fatti con 15 diverse persone, mi accorsi che il giallo, quando, secondo l'apparenza, sul fondo puramente bianco pareva di eguale intensità dell'azzurro, era in realtà più intenso di una mezza volta di più, talora del doppio ed anche più ancora. Questi limiti però variavano, ed il fenomeno era più visibile la mattina che dopo il mezzo giorno. In ciò concordava sensibilmente colle immagini fotografiche che riproducevasi con maggior prestezza il mattino che la sera, per la maggiore estensione del violetto e in generale dei raggi azzurri o chimici.

Io cercai che tutte le sorgenti di errore fossero quivi possibilmente eliminate. Mi accorsi che alcuni individui, dopo aver fatto due o tre esperimenti, maravigliati dal veder meglio ad una luce, da loro creduta eguale ad un'altra, abbondavano giudicando la luce azzurra, o diminuivano soverchiamente la gialla. Questi erano da me ripudiati per dar luogo ad altri ancor vergini di giudizio. Avvertiva anche bene che durante l'esperimento il cielo non fosse sparso di nubi passeggiere le quali facevano variar la tinta, e presi sempre il cielo sereno e costante. La diminuzione della luce gialla si faceva sempre coll'allontanare la lucerna anche perchè dalla distanza ricavava la intensità della luce. Non si giudicava

poi mai dell'aguaglianza delle due luci sul fotometro senza aver veduti i colori in tutti i sensi, cioè sotto le varie incidenze dei raggi col piano del cartone bianco.

Anche posi opera ad osservare se le luci delle lucerne, fatte passare per diversi vetri colorati, presentassero le stesse anomalie, ed ebbi dai vetri rossi, aranciati e gialli, confrontati coi vetri azzurri, indachi e violetti, prossimamente gli stessi effetti.

Parendomi adunque ben constatato questo fenomeno, crederei potere affermare; 1°. *che due luci di colore diverso, osservate al fotometro ad ombra, possono presentare all'apparenza la stessa intensità di luce, ed averne invece in facoltà che diremo per ora visiva un'altra ben diversa*; 2°. *che le luci ad olio in generale, e potremo anche dire le gialle, paragonate colla luce diffusa del ciel sereno, e in generale con quella del giorno, possono al fotometro apparire eguali, ed essere invece la metà di più e talora anche il doppio in facoltà che diremo visiva; essendosi per termine medio avuto da cinque esperimenti la proporzione da 1,7 ad 1.*

Questi risultamenti non si debbono confondere colla facoltà, che in generale hanno i colori così detti caldi dai pittori, e rossi aranciati e gialli dai fisici di penetrare più facilmente nelle sostanze più o meno trasparenti. Questa facoltà, già da molto tempo conosciuta; può dipendere forse dalla maggior lunghezza delle loro onde, come avviene del suono in generale, del quale a pari intensità ed entro certi limiti, le onde più lunghe e i conseguenti toni più bassi si propagano più lungi che i toni più acuti generati da onde più brevi. Così anche ragione vuole che gli accennati risultamenti non si confondano colla maggior forza apparente di intonazione e di colorito che hanno questi raggi caldi, confrontati con quelli che si appellano freddi dai pittori. Dall'istante infatti che ad un occhio sano hanno l'apparenza di avere la stessa intensità confrontati al fotometro, tutto il loro prestigio deve cedere, e dovrebbero in conseguenza illuminare egualmente bene gli oggetti, ed avere un'egual facoltà da noi per ora chiamata *visiva*.

Dalla esposizione di questi fatti nasce intanto spontanea-

la questione, quale, cioè, delle due luci osservate al fotometro si dovrà dire più intensa: se quella che in apparenza si appalesa eguale sul fotometro a fondo bianco od anche trasparente, se vogliamo; o sì veramente quella che essendo in apparenza più oscura, ha però tanto di forza da rendere gli oggetti più visibili dell'altra. La questione non mi pare di piccola importanza, giacchè talora, come dicemmo, una luce giallastra può apparire eguale ad un'altra azzurra ed essere in facoltà visiva quasi del doppio più forte. Le applicazioni di questo principio possono anche toccare l'economia ed i contatti sociali, secondo che si ha di mira l'apparenza o la facoltà visiva.

Per quello che si verrà dicendo più sotto, io per ora inclinerei a non confondere insieme i due fenomeni, e a lasciare distinti i due modi di osservazione, come due sono i fenomeni stessi che si presentano. Distinguesi quindi l'*apparente eguaglianza di intensità* dalla *eguale intensità visiva*; due cose le quali come vedrassi non includono contraddizione.

Intanto non credo si debba abbandonare un siffatto fenomeno senza veder modo di rintracciarne la cagione. Potrebbe mai questa anomalia dipendere dalla maggior dispersione che hanno i colori azzurri indachi e violetti in generale, a preferenza degli altri rossi aranciati e gialli, i quali hanno circa la metà della dispersione degli altri? Infatti, questi raggi giallastri farebbero sulla retina una immagine ben distinta, e quindi anche con minor luce si potrebbero ben distinguere gli oggetti, nel mentre cogli altri l'aberrazione di rifrangibilità sarebbe di circa il doppio, quindi del doppio confuse le immagini sulla retina; quindi nel mentre che avrebbero in realtà la stessa quantità sommaria di luce, non potrebbero portare distinzione di oggetti; ed ecco che in realtà la fatta distinzione in apparente uguaglianza ed eguale intensità visiva, ritroverebbe una legittima e scientifica spiegazione.

Se non che, a farci men facili ad abbracciare intieramente e come unica spiegazione una siffatta teoria, concorrere un altro esperimento appositamente istituito; ed è, che

l'egual difficoltà a ben distinguere i minuti oggetti, ed in specialità a leggere i caratteri, si trova quando siano illuminati di luce azzurra, e specialmente indaco e violetta prodotta dallo spettro solare. Supponiamo un libro a piccoli caratteri, aperto col suo piano normale alla direzione del fascio prismatico. I caratteri che cadono specialmente nell'indaco, avvegnachè sia ben vivace, producono sempre l'uguale difficoltà di lettura. Ogni lettera in questo caso, massime se le righe dei caratteri siano parallele alla fascia dell'indaco, è percorsa da un raggio di una determinata rifrazione e limitata assai, e dovrebbe nella retina non produrre che una insensibile aberrazione di rifrangibilità, e tanto più in quanto che l'indaco nello spettro prismatico ha una estensione minore del giallo. Eppure, come già dissi, sussiste sempre la difficoltà di lettura, e la facoltà visiva è molto limitata. Per la qual cosa, sebbene in generale nelle luci azzurrognole, com'è la esaminata luce del cielo, che in realtà accusano sempre al prisma una mischianza di tutti i colori, la sopra enunciata ragione possa in buona parte appagare, non è però tale da offerirci una completa spiegazione del fenomeno in discorso.

Altra ragione potrebbe da taluni trovarsi nella facilità con cui la retina si stanca a queste luci azzurre, e la cagione di questo effetto spetterebbe alla fisiologia. Infatti, v'hanno delle luci omogenee, varianti un poco a tenore della fisica costituzione individuale, colle quali la vista non si stanca, e regge bene e piacevolmente al lavoro anche minuto; nel mentre è un fatto che con altre luci la vista si stanca e si irrita prestissimo. Un astronomo, come un tempo mi fece osservare il Cav. Francesco Carlini membro di questo Istituto, prese a stampare le effemeridi in carta giallognola, affermando che per siffatto modo la vista si stancava assai meno di quello che fosse adoperando la carta bianca. Anche questa può essere buona ragione, ed ha certo la sua parte di reale importanza; non credo però che sia la sola, perocchè fino dai primi istanti della lettura colla luce azzurra prismatica, la vista si stanca subito e prova una molesta sensazione.

Sarebbe mai egli, da ultimo, che noi giudichiamo sul

fotometro la luce azzurra più forte della giallastra per una specie di ottica illusione? Noi infatti, per un'abitudine continua, vediamo che la luce bianca, ed anche la leggermente azzurra, com'è quella su cui si versano i miei esperimenti, la luce insomma del giorno, si presenta negli oggetti in maggiore abbondanza dell'altra degli *argand* della sera, e tutto che ad essa luce bianca del giorno consuona, saremmo per abitudine inclinati a giudicarla più intensa. Ora, sebbene le due luci al fotometro presentinsi l'una giallastra, l'altra azzurrognola, questa ci appare più bianca dell'altra, e lo è difatti per essere in realtà quella del giorno, mentre quella dell'*argand* è più giallastra. Anche esaminate al primo queste due luci, la prima ha maggiori caratteri per potere avvicinarsi al color bianco del giorno, e noi quindi saremmo sempre inclinati a giudicare questa luce azzurrognola più forte ed intensa dell'altra, appunto perchè la prima si assomiglia all'abbondantissima del giorno, mentre in realtà sarebbe più debole. Che poi l'analogia possa molto in ciò e formi strane illusioni, noi lo vediamo talvolta nella cupola di alcune chiese, che fornite di vetri giallastri assomiglianti ai raggi solari un poco deboli, danno a primo aspetto idea del sole che li riveste e sembra che diano maggior luce dei vetri bianchi; mentre in realtà danno que' vetri gialli minor luce dei vetri bianchi. Io non istarò di più sopra quest'argomento. Concludendo dirò, che per essere tutte queste tre cagioni in gran parte vere, ed agendo tutte nel medesimo senso, potrebb'essere che in realtà avessero tutte una parte più o meno importante nella soluzione dell'accennato fenomeno.



DELLA CONNESSIONE DEI FENOMENI CATALITICI COLL'ALLOTROPIA;
MEMORIA DI C. S. SCHÖNBEIN.

(*Poggendorff Ann.* Vol. C. p. 1).

Traduzione.

Il numero dei fenomeni fin qui conosciuti e che furono chiamati catalitici o per azioni di contatto è venuto ogni giorno più crescendo ed è probabile che crescerà in avvenire. Tanto Berzelius, che fu il primo a notare questi oscuri fenomeni, quanto Mitscherlich che si è pure molto occupato della loro investigazione, ambedue hanno evitato di esprimere una opinione sopra la loro causa, e chiamandoli fenomeni catalitici o azioni di contatto, hanno dichiarato, che con questa denominazione non intendevano di darne una spiegazione.

Io credo che il tempo sia ormai giunto in cui molti almeno dei fenomeni catalitici possano essere riferiti ad un'altra serie di fatti, scoperti da me alcuni anni sono. Io alludo alla rimarcabile capacità che alcuni corpi semplici possiedono di presentare sotto l'influenza di agenti imponderabili e ponderabili, dei cambiamenti essenziali nel complesso delle loro proprietà. È questo il cambiamento al quale Berzelius ha dato il nome di allotropia.

E prima di tutto bisogna notare, come un fatto assai notevole, che il numero maggiore delle azioni di contatto e le più singolari, si verificano nei composti ossigenati di cui l'acqua ossigenata offre l'esempio il più istruttivo.

Una serie di sostanze semplici, come per esempio il platino, l'oro, l'iridio, l'argento, il carbone ec., senza soffrire alcuna materiale alterazione, decompongono l'acqua ossigenata in acqua e ossigene. Altri corpi catalitici, che sono composti, decompongono il perossido d'idrogeno, decomponendosi anch'essi, come avviene degli ossidi dei metalli no-

minati che si riducono interamente, o come fanno alcuni perossidi metallici che perdono solamente una porzione del loro ossigene. Sino dalla prima scoperta di Thenard questi fenomeni di decomposizione dell'acqua ossigenata parvero quelli che dovevano condurre i Chimici nello studio dei fenomeni catalitici e come l'elettrolizzazione dell'acqua si considera il tipo di tutte le elettro-chimiche decomposizioni, anche la proprietà catalitica del perossido d'idrogeno fu tenuta come il fenomeno fondamentale di questo genere.

Poichè nella mia opinione la causa diretta dei fenomeni catalitici risiede nell'allotropia, non poteva aversi una qualche idea della prima cagione di quei fenomeni fino a che non fosse stato bene stabilito quello che io consideri come il fatto più importante scoperto dalla chimica moderna, l'esistenza cioè di corpi semplici capaci di esistere in condizioni tanto diverse nelle chimiche come nelle fisiche loro proprietà e relazioni.

Che l'ossigene faccia parte degli elementi allotropici, credo sia oggi così certo, come l'allotropia dello zolfo, del carbone, del fosforo, ec: ed io ho repetutamente dimostrato che l'ossigene non solo allo stato libero, ma anche chimicamente combinato, può esistere in due stati allotropici cioè chimicamente attivo e passivo, o allo stato di ozono e di ossigene comune, cioè O^o e O .

Così rispetto al secondo equivalente d'ossigene nel perossido d'idrogeno è indubitato per me che esso esiste allo stato di O^o , imperocchè questo equivalente produce tutte le azioni dell'ozono e come l'ozono libero, di cui l'ossigene comune O non è capace. Ho pure dimostrato che O^o può essere facilmente convertito in O non solo col riscaldamento, ma ancora col contatto di certe sostanze, quali sono il carbone, gli ossidi dei metalli nobili e i perossidi di manganese, di ferro, di piombo alla temperatura ordinaria. Quindi è che assumendo essere il perossido d'idrogeno espresso da $HO + O^o$, se il libero O^o può essere convertito in O dal carbone, dal perossido di manganese ec., e se inoltre è vero il fatto che il carbone cambia $HO + O^o$ in $HO + O$, pare a me molto probabile che la causa ultima dei fenomeni ca-

talitici del perossido d'idrogeno, consista nella trasformazione per mezzo delle nominate sostanze dell' O^* dell'acqua ossigenata in O .

È ben conosciuto che l'acqua e l'ossigeno comune non si combinano assieme per formare il perossido e che l'ossigeno deve essere O^* per combinarsi con HO . È un fatto ammesso che l'ossigeno al momento della sua elettrolitica separazione dall'idrogeno è in parte in questa condizione, per cui si combina coll'acqua all'elettrodo positivo per formare $HO + O^*$; per la maggior parte però, e probabilmente sotto l'influenza del platino, l'ossigeno così sviluppato si converte subito in ossigeno ordinario. Il perossido di bario contiene metà del suo ossigeno allo stato di O^* ed ogni Chimico sa che coll'aiuto di un acido forte, questo O^* si sviluppa e si unisce all'acqua; è così che si ottiene l'acqua ossigenata.

Ma se O non può combinarsi coll'acqua e solo O^* può combinarsi, ne segue necessariamente che il perossido d'idrogeno è decomposto *cataliticamente* da tutti quegli agenti che possono trasformare O^* in O , imperocchè come già si è detto, è O^* che si combina coll'acqua, mentre questo non succede di O .

Il cambiamento di condizione di O^* contenuto nel perossido d'idrogeno può essere effettuato così rapidamente col calore, che l'ossigeno alterato si separa dall'acqua coll'esplosione. Ma è pure conosciuto che la decomposizione catalitica del perossido d'idrogeno, qualunque sia il modo con cui avviene, è sempre accompagnata da svolgimento di calore, per cui si può ritenere che questo svolgimento è associato colla trasformazione di O^* in O . Si potrebbe supporre che il calorico latente di O^* fosse maggiore di quello di O , ciò che spiegherebbe perchè vi è sviluppo di calore nella trasformazione di O^* in O . Noi possediamo alcuni esempj nei quali per la separazione dell'ossigeno da certi composti, è grandissimo il calore sviluppato ed è naturale di ammettere che la causa immediata di questo fenomeno stia nella trasformazione di O^* combinato in O . Uno di questi esempj è offerto dal clorato di potassa che non sviluppa una traccia d'ossigeno sino al punto di fusione; mentre una piccola quantità

di perossido di ferro aggiunta al clorato, non solo produce un grandissimo sviluppo di ossigene ma l'azione catalitica diviene reciproca.

Gli ossidi di cloro meritano una speciale attenzione. Questi composti, come è ben noto, si distinguono per un forte poter ossidante e si sa pure che nessuno di questi composti si ottiene coll'unione diretta del cloro e dell'ossigene comune, nello stesso modo che l'acqua ossigenata non si forma per l'unione dell'acqua coll'O. Dunque negli ossidi di cloro l'ossigene è allo stato di O^0 , per cui gli ossidi di cloro devono subire l'azione catalitica da tutti quegli agenti che trasformano O^0 in O. È in fatti così che avviene nel riscaldamento e gli ossidi di cloro si decompongono con detonazione a una temperatura di circa 400^0 ; anche il carbone cataliticamente decompone gli ossidi di cloro e noi sappiamo in fatti che il carbone trasforma O^0 in O nell'acqua ossigenata. Nella mia opinione, la più o meno facile decomponibilità dei diversi gradi d'ossidazione del cloro dipende principalmente dalla varia resistenza che oppone O^0 in questi diversi composti per trasformarsi in O.

L'acido permanganico ($Mn^3O^7 = Mn^2O^3 + 5O^0$) in virtù della sua grande facoltà ossidante è uno dei più rimarcabili composti dell'ossigene, perchè anche a bassa temperatura cede molto facilmente tre equivalenti del suo ossigene alle sostanze ossidabili. Questo acido è decomposto dal carbone vegetabile, senza che il carbone si alteri, in perossido di manganese ed in ossigene comune; anche questa decomposizione dipende da un'azione catalitica cioè da un cambiamento effettuato dal carbone di O^0 in O.

Tutte le sostanze soggette ad azioni catalitiche di cui si è parlato sono composti nei quali o tutto o una parte del loro ossigene deve essere considerato allo stato di O^0 . Ma esiste un gran numero di composti che contengono ossigene come O e da cui non può essere separato che dalla luce o dal calore. L'acqua, la potassa, l'ossido di piombo, sono composti ossigenati di questo genere e non vi è sostanza ponderabile che possa decomporli cataliticamente. Secondo le viste esposte questa decomposizione non potrebbe essere

effettuata che da un agente capace di convertire l'O della potassa, dell'acqua ec. in O⁰. Possediamo un agente capace di quest'azione che è la corrente elettrica, ma è ben possibile che si trovino sostanze capaci di convertire O in O⁰.

Noi dobbiamo ora parlare di quella classe di fenomeni chimici che figurano fra le azioni di contatto, benchè molto diverse da quelle di cui si è parlato sin qui, giacchè si tratta di composti chimici che si formano sotto l'influenza di certe sostanze presenti. La maggior parte di questi fenomeni si compone di casi diversi di ossidazione.

Alla temperatura ordinaria O non si combina con nessun corpo semplice, nè con un gran numero di sostanze composte ossidabili, mentre nelle stesse circostanze O⁰ si combina. Io sono perciò giunto a credere che l'ossigene comune non si combina con alcun corpo e che O⁰ solo è capace di ossidare: dal che verrebbe che O prima di entrare in combinazione deve convertirsi in O⁰. I miei esperimenti hanno mostrato i diversi modi in cui questo cambiamento di O in O⁰ si effettua. Lasciando da parte l'elettricità di cui non dobbiamo ora occuparci, diremo del fosforo, che è l'agente più potente di questa trasformazione. Si sa che l'ossigene in contatto del fosforo acquista la proprietà di ossidare l'argento ed il piombo, di decomporre il ioduro di potassio, di convertire l'acido solforoso in acido solforico, il solfuro di piombo in solfato di piombo, di cambiare l'indaco disciolto nell'acido solferico in isatina, l'azoto in acido nitrico, ec. ec. Si sa pure che tutte queste nuove proprietà dell'ossigene si mantengono anche tolta la presenza del fosforo. Dunque il fosforo ha la proprietà di *allotropizzare* l'ossigene comune, cioè di cambiare l'O in O⁰ come l'elettricità sola è capace della stessa azione.

Anche il platino dà all'ossigene comune una proprietà ossidante che non aveva: in presenza del platino l'acido solforoso diventa solforico, l'alcool diventa acido acetico, la tintura di guaiaco si cangia in bleu, s'imbianca la carta colorata bleu coll'indaco, insomma si producono gli effetti dell'ossigene allotropizzato dal fosforo e dall'elettricità. Anche gli altri metalli nobili e il mercurio producono effetti simili,

che soprattutto si manifestano mettendo questi metalli in contatto dell'ossigene e della tintura di guaiaco. È naturale di attribuire queste catalitiche azioni alla stessa causa, cioè all'essere questi corpi, platino, mercurio, oro, fosforo ec., capaci di allotropizzare l'ossigene.

I primi gradi d'ossidazione del manganese e del ferro si distinguono per la facilità con cui sono perossidati dall'ossigene comune, e quest'ossigene unito al protossido di manganese o di ferro, si sa bene che si comporta come O^0 unito con NO^1 .

Vi sono altri ossidi, come quello di bario, che sono indifferenti all'ossigene comune alla temperatura ordinaria, ma che ad una temperatura elevata si convertono in perossido nel quale l'ossigeno entrato è allo stato di O^0 . Anche l'ossido di piombo riscaldato si cambia in perossido allotropizzando l'ossigene. E non appartiene solamente alla materia inorganica di convertire O in O^0 , giacchè ho provato recentemente che, sopra tutto sotto l'influenza della luce solare, l'olio di trementina è capace di convertire l'ossigene in ozono. L'ossigene in contatto dell'olio di trementina acquistando le proprietà ossidanti opera sull'olio stesso producendo resina, acqua e acido carbonico. Oggi che sappiamo che l'olio di trementina converte in ozono l'ossigene, dobbiamo attribuire a questa modificazione allotropica la trasformazione che soffre la trementina in contatto dell'ossigene. Anche l'olio di canfina e l'etere solforico, benchè più debolmente, agiscono in presenza della luce per trasformare l'ossigene comune in ozono. Citeremo ancora un gran numero di funghi e di altre materie vegetabili ed animali dotate della stessa proprietà. L'alterazione delle sostanze organiche nell'atmosfera è, secondo me, un processo di ossidazione effettuato non dall'ossigene comune, ma da O^0 : è ciò che avviene nella così detta combustione lenta del fosforo, nel cambiamento dell'olio di trementina, dell'alcole in acqua e acido acetico, ec. Ammetto quindi che O sia trasformato in O^0 dalle sostanze organiche col concorso attivo della luce e del calore.

Numerosi esempj mostrano quanto grande è l'influenza

sopra il modo di agire di altri corpi rispetto all'ossigene. Si può citare l'idrogene che non ha alcuna influenza sull'ossigene alla temperatura ordinaria, ma che subito vi si combina in presenza del platino. Così è di molti corpi organici ed inorganici che non si ossidano se non in presenza del fosforo. È provato dalle esperienze di Baumert, come dalle mie proprie, che O^* produce coll'ammoniaca del nitrato d'ammoniaca, perchè O^* si combina coll'idrogene dell'ammoniaca e forma acqua e coll'azoto forma acido nitrico. È quindi molto probabile che il processo della nitrificazione spontanea sia dovuto all'azione di O^* sopra l'ammoniaca, che sarebbe un prodotto della putrefazione animale. Sappiamo in fatti dall'esperienza che nel contatto del fosforo coll'ossigene e coll'ammoniaca si forma nitrato d'ammoniaca. Anche la respirazione considerata come un caso di lenta combustione effettuata dall'ossigene, si deve attribuire all'ossigene che è convertito nell'organismo da O in O^* .

Dalle precedenti considerazioni risulta chiaramente che un gran numero di fenomeni chimici, deve essere compreso sotto la categoria di azioni catalitiche o di contatto, e noi possiamo assumere che queste azioni consistano in un'allotropia dell'ossigene, allorchè dipendono da un'ossidazione o da una riduzione.

Il persolfido d'idrogene HS^2 è un esempio di un composto dove non entra l'ossigene ma che pure secondo Thénard si scompone in solfo e in HS da una serie di sostanze che non si combinano con nessuno degli elementi di quel composto. Ci sembra probabile che questa catalitica decomposizione sia dovuta all'influenza allotropizzante che certe sostanze esercitano sopra lo solfo.

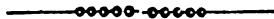
Io devo ancora menzionare un altro fenomeno che è uno dei più oscuri della chimica, ma che è in una qualche connessione coi fatti riferiti in questa memoria, voglio dire della fermentazione. Berzelius considera la decomposizione dello zucchero in alcole e acido carbonico come un'azione catalitica simile a quella per cui l'acqua ossigenata si converte in acqua e ossigene in presenza del platino. Mitscherlich considera la fermentazione come un fenomeno di

contatto prodotto dal fermento che rimane inalterato. Liebig riguarda un fermento come una materia in decomposizione che trasmette il suo movimento ai corpi con cui è in contatto. Questi Chimici hanno paragonata la decomposizione dello zucchero dal fermento, a quella del perossido d'idrogeno sotto l'influenza di certe sostanze. Ma se mi è permesso di dirlo, la cosa cammina all'inverso. Infatti gli ossidi dei metalli nobili agiscono come lo zucchero e il perossido d'idrogeno come il fermento. Poichè l'acqua ossigenata, dice Liebig, è in uno stato di decomposizione anche alla temperatura ordinaria, l'ossido d'oro in contatto è messo nella stessa condizione e si decompone in metallo e in ossigene, come lo zucchero è decomposto in alcole e in acido carbonico per l'influenza del fermento nello stato di decomposizione.

L'acqua ossigenata da sè non si decompone che molto lentamente alla temperatura ordinaria; ma l'ossido d'oro aggiunto dà luogo ad una decomposizione che procede con molta violenza. Se la decomposizione spontanea dell'acqua ossigenata fosse la causa immediata della decomposizione dell'ossido d'oro, questa azione non potrebbe essere più grande dalla causa. Invece l'esperienza dice il contrario e dice di più che i metalli nobili agiscono sopra l'acqua ossigenata come i loro ossidi. Eppure per essere corpi elementari non possono essere in uno stato di decomposizione e per conseguenza non possono comunicare ad altri corpi uno stato che essi non hanno. Ho già detto che l'immediata causa della decomposizione di HO^2 effettuata da certi corpi è collegata coll'allotropica modificazione che essi producono in O^0 di questo composto. Pare a me che nello stato attuale della scienza, i fenomeni della fermentazione non sieno abbastanza conosciuti per decidere se lo stato di decomposizione del fermento sia la causa della fermentazione, oppure se sia un fenomeno concorrente. Io mi appoggio in questa ed in altre memorie, sui fatti che mostrano che una serie di chimiche azioni, tanto analitiche che sintetiche, sono cagionate dall'influenza allotropizzante che certe sostanze esercitano sopra l'ossigene. È possibile che l'efficacia del fermento sia do-

vuta ad un'azione di questo genere, esercitata sopra i componenti dello zucchero, ed io tenterò di spiegare questa idea adducendo varie decomposizioni di cui è suscettibile un composto inorganico, come il iodato di potassa. Questo sale sufficientemente riscaldato dà ossigene e ioduro di potassio; se è mescolato colla grafite e col perossido di manganese, si decompone a bassa temperatura in iodio, ossigene e potassa. Ora fu già mostrato che l'immediata decomposizione di questo sale si deve all'influenza che il perossido di manganese esercita sopra l'O° dell'acido iodico per convertirlo in ossigene ordinario. Potrebbe dunque anche il fermento agire allotropicamente sopra i costituenti dello zucchero e produrre la decomposizione come avviene dell'iodato di potassa.

Fu sin qui generalmente assunto in chimica che nelle combinazioni e decomposizioni gli elementi rimangono interamente inalterati, e che il processo chimico è puramente meccanico e dipendente dalla maniera definita con cui si aggruppano gli atomi dei diversi elementi. La scoperta dell'allotropia ci ha fatto conoscere che gli atomi elementari possono cangiare, tanto che una sostanza in un certo stato allotropico ha affinità per un corpo che non ha più quando è in un altro stato. Si è tentato di spiegare la condizione allotropica di un corpo con una ipotesi meccanica, cioè ammettendo *des arrangements particuliers de molecules*, senza poi stabilire in che cosa consistono questi *arrangements particuliers*. Questi tentativi di spiegazione sono ben poco utili alla scienza: per quanto oscuro nella sua natura, il fenomeno dell'allotropia dei corpi elementari ha una grandissima significazione nelle teorie chimiche.



SULLE COMBINAZIONI DEL COBALTO; PH. SCHWARZENBERG.

(Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1855).

Estratto.

1. Ossido cobaltico-cobaltoso cristallizzato.

L'Autore arroventando all'aria ossalato cobaltoso, che conteneva cloruro d'ammonio, otteneva un residuo che solamente in parte poteva essere sciolto nell'acido idroclorico concentrato e bollente. Restavano cristalli ottaedrici microscopici, d'un colore grigio nero, e d'uno splendore metallico.

Questi cristalli sono insolubili nell'acido idroclorico, nell'acido nitrico e nell'acqua regia bollente, sono con difficoltà compiutamente solubili nell'acido solforico, e facilmente solubili nel bisolfato sodico fuso. Essi sono semiduri e danno una polvere nera. La calamita non li attira.

La loro analisi dava il risultato seguente:

	Calcolo		Analisi	
3 Co	88,5 . .	73,44	73,86	
4 O	32,0 . .	26,56	26,37	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	120,5	100,00	100,23	

I cristalli sono dunque: ossido cobaltico-cobaltoso $\text{Co}_2\text{O}_3 = \text{CoO} \cdot \text{Co}_2\text{O}_3$. Essi si formano anche in piccole quantità arroventando il cloruro di cobalto in una corrente di gas ossigeno, che espelle il cloro.

2°. Cobaltato di potassa.

Questa combinazione si ottiene introducendo a poco a poco nell'idrato di potassa fuso dell'ossido di cobalto, e te-

nendo il miscuglio per poco tempo fuso all'aria a quella temperatura nella quale comincia la potassa a volatilizzarsi. L'operazione si fa in un crogiuolo d'argento aperto, adoperando da 6 ad 8 parti d'idrato di potassa con 1 parte d'ossido o di carbonato di cobalto.

Se la massa fusa, dopo il suo raffreddamento, è trattata coll'acqua, l'eccesso della potassa trasformata in parte in perossido di potassio si scioglie con sviluppo di gas ossigeno e resta una combinazione di cobalto, d'ossigeno di potassa e di acqua. Questa sostanza si presenta cristallizzata in laminette offrendo la base del prisma esagonale, la quale qualche volta è modificata negli spigoli e negli angoli.

I cristalli sono neri, con splendore tra il metallico ed il metalloideo, non duri, danno una polvere nera, la calamita non ha alcuna azione sopra di essi. Questi cristalli sono solubili con facilità negli acidi concentrati, sviluppando molto cloro nell'acido idroclorico; nell'acqua e nell'acido idroclorico molto allungato non si sciolgono. Essi non danno reazione alcalina.

Alla temperatura di 120 a 130°C, i cristalli perdono una parte dell'acqua; alla temperatura poco sotto di 200°C essi ritengono solamente quella quantità d'acqua, che può formare l'idrato colla potassa che contengono. Dopo la perdita di quest'acqua la detta combinazione non dà ancora alcuna reazione alcalina e non è ancora decomposta.

Ad una temperatura assai maggiore di 200°C la combinazione è decomposta, così che poi dà una forte reazione alcalina, e la potassa può essere separata dal cobalto per mezzo dell'acqua.

Se il riscaldamento fino a 200°C è fatto a poco a poco i cristalli conservano poi anche al calore rosso la loro forma. Togliendo da questi cristalli dopo arroventati la potassa per mezzo dell'acqua, resta un ossido di cobalto (probabilmente Co_2O_3) pseudomorfico dell'anzidetto cobaltato di potassa.

Noi omettiamo per brevità i dettagli analitici riportati nella memoria dell'Autore e ci contentiamo di dare qui sotto la composizione dei cristalli provenienti da quattro differenti fusioni.

Seccato a 120°C

	I	II
Co	57,23	58,11
O	26,42	26,33
KO	12,71	10,74
HO	3,46	4,77
	<u>99,82</u>	<u>99,95</u>

Seccato a 100°C

	II	III	IV
Co	57,48	55,55	56,39
O	26,05	25,62	25,82
KO	10,62	13,96	11,55
HO	5,80	4,34	6,11
	<u>99,95</u>	<u>99,47</u>	<u>99,87</u>

Esaminando la proporzione del cobalto all'ossigeno, si vede che essa è la medesima per tutte le analisi.

Le quantità trovate

	I	II	III	IV
Co	57,23 . .	57,48 . .	55,55 . .	56,39
O	26,42 . .	26,05 . .	25,62 . .	25,82
	<u>83,65</u>	<u>83,53</u>	<u>81,17</u>	<u>82,21</u>

calcolate per 100 parti, danno i numeri seguenti:

Co	68,42 . .	68,81 . .	68,44 . .	68,59
O	31,58 . .	31,19 . .	31,56 . .	31,41
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

da ciò risulta la proporzione Co_3O_4 , corrispondente ai numeri:

3Co	88,5	68,87
5O	40,0	31,13
	<u>128,5</u>	<u>100,00</u>

Dal risultato dell'analisi si calcola per la combinazione seccata a 100°C la formola $\text{KO} \cdot 3\text{Co}_2\text{O}_3 + 3\text{HO}$ che domanda i valori seguenti:

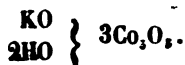
	Calcolo		Analisi
9Co	265,5	57,75	57,48
15O	120,0	26,11	26,05
1KO	47,2	10,27	10,62
3HO	27,0	5,87	5,80
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	459,7	100,00	99,95

I cristalli della prima, terza e quarta fusione, contenendo il cobalto e l'ossigeno nelle medesime proporzioni, danno nondimeno altre proporzioni di potassa e di acqua. Le analisi dei cristalli di queste fusioni dimostrano che essi contengono più di potassa che la formola sopradetta domanda; ma se si elide il soprappiù di potassa sostituendolo per la quantità equivalente d'acqua, l'accordo colla formola è ristabilito, come si vede per un calcolo fatto dall' A. che sarebbe troppo lungo di riprodurre qui.

Le analisi I e II dimostrano, che i cristalli perdono 1 equivalente d'acqua alla temperatura di 130°C. I 3 equivalenti d'acqua non sono dunque del medesimo valore. Quest'uno equivalente d'acqua che si sviluppa alla temperatura di 130°C si potrebbe riguardare come acqua di cristallizzazione, e le due altre come sostituito della potassa. Allora la formola sarebbe



e la formola della combinazione seccata a 130°:



In quanto alla mancanza di analogia della formola Co_2O_3 , si potrebbe posare la quistione, se questo nuovo corpo deve

essere riguardato come una combinazione d'un ossido inferiore con un altro ossido superiore, essendo:



Ma l'A. crede rifiutare una tale opinione, perchè l'esistenza di $\text{CoO}, 2\text{CoO}$, nell'ossido di potassio fuso non gli pare possibile.

3°. *Piritte di ferro contenendo cobalto.*

L'A. fa ancora osservare, che egli ha rinvenuto $\frac{1}{2}$ per cento di cobalto nelle piritte di ferro, che si trovano nelle rocce amfiboliche dell'Alpi del Vallese. Egli crede di dover dare questa notizia, essendo un fatto, che è in contraddizione di quello che si osserva in Germania, dappoichè in quel paese le piritte contengono sovente piuttosto nikelio che cobalto.



SOPRA IL COBALTATO DI POTASSA; L. TEBAL.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* c, 257).

Estratto.

L'A. invitato, dal Prof. Bunsen, ha ripetuto le esperienze del Schwarzenberg sopra questa combinazione, e si è servito per l'analisi d'un'altra via determinando l'ossigeno direttamente per mezzo del metodo volumetrico di Bunsen.

Egli ha analizzato il cobaltato di potassa avuto da 3 differenti fusioni; quello della prima fusione presentavasi in cristalli lucenti ed abbastanza grandi; la cui analisi ha dato i seguenti risultati corrispondenti alla formola $\text{Co}_2\text{O}_3, \text{KO}$

	Calcolo		Analisi
6CoO	2811,6	73,99	73,87
4O	4000	10,53	10,99
KO	588,9	15,48	15,14
	<hr/> 3800,5	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

I cristalli ottenuti colla seconda fusione contenevano in 100 parti 73,53CoO e 10,00O, corrispondente anche alla formola Co_2O_3 .

L'ossido di potassio e l'acqua non furono determinati.

Per la terza fusione l'A. teneva il miscuglio molto più tempo in fusione, che per la prima, ed otteneva cristalli molto più piccoli; ma l'analisi di questi cristalli conduceva alla medesima proporzione di 3 cobalto per 5 ossigeno, e dava 11,10 per cento di potassa.

Questi cristalli non perdevano acqua alla temperatura di 200°C ; ma al calore rosso perdevano 1,68 per cento d'acqua, più una parte dell'ossigeno.



SOPRA IL COSÌ DETTO ACIDO COBALTICO E SUA COMBINAZIONE
COLL'OSSIDO DI POTASSIO E COLL'ACQUA; W. MAYER.

(*Ann. der Chem. u. Pharm.* ci, 266).

Estratto.

L'A. ha ripetuto nel laboratorio del Prof. Liebig le esperienze del Schwarzenberg sopra questa combinazione ed ha fatta una serie di saggi per vedere se fosse possibile di scindere l'acido cobaltico in due altri ossidi, o d'introdurre nella formola Co_2O_3 , altri equivalenti d'ossigeno.

Questi saggi davano risultati negativi e confermavano quel-

lo, che Schwarzenberg ha pubblicato sopra la esistenza della combinazione Co_2O_3 .

1. L'A. fondava ossido di cobalto colla decupla quantità d'idrato di potassa, adoperando in dette fusioni diverse temperature ed impiegando ancora diverso tempo da una mezza ora infino ad ore sei.

2. Egli aggiungeva al miscuglio fuso clorato di potassa o nitrato di potassa.

3. Egli fondava ossido di cobalto col nitrato di potassa nel calore rosso chiaro.

4. Egli precipitava la soluzione concentrata d'un sale di cobalto con una soluzione molto concentrata di potassa caustica, ed introduceva una corrente di cloro.

5. Egli trattava il nitrato di cobalto con una soluzione di cloruro di calcio mescolato coll'idrato di calcio.

Tutti questi metodi davano, o la combinazione Co_2O_3 , od ossidi inferiori di cobalto.

Finalmente l'A. trattava la combinazione Co_2O_3 coll'acido nitrico nella speranza d'ottenere così un ossido superiore, ma anche questa volta senza successo.

Le seguenti analisi davano la composizione dei cristalli in completo accordo colla formula $\text{KO} \cdot 3\text{Co}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, e confermavano dunque i risultati ottenuti da Schwarzenberg anche in rapporto alla quantità di potassa e d'acqua contenuta nei cristalli.

Calcolo		Analisi			
9Co	57,75	58,36 . .	58,04 . .	57,24	
9O	15,67	15,82 . .	15,74 . .	15,32	
6O	10,44	10,48 . .	9,58 . .	10,06	
KO	10,27	10,92 . .	10,50 . .	9,22	
3H ₂ O	5,87	4,71 . .	6,10 . .	6,60	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
	100,00	100,29	99,96	98,44	

Anche questi risultati dimostrano come Schwarzenberg lo ha osservato che la quantità dell'acqua s'aumenta se la quantità della potassa si diminuisce.

Altre analisi dell'A. conducono alla conclusione, che Co_2O_3 ,

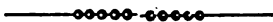
sia ridotte in Co_3O_2 , quando la fusione è continuata per troppo lungo tempo, o quando la temperatura si alza troppo. Fondendo solamente col nitrato di potassa ad una temperatura alta, od introducendo una corrente di cloro in una soluzione concentrata di potassa caustica, che contiene l'idrato di ossido cobaltoso, si forma Co_3O_2 .

L'A. ha trovata la forma e le proprietà dei cristalli, come Schwarzenberg le ha descritte.

Egli ha osservato, che una parte della potassa può essere estratta dal cobaltato di potassa, senza che la proporzione del cobalto all'ossigeno si cambi lavandolo e bollendolo molto lungo tempo coll'acqua; ma però non è possibile d'estrarre così tutta la potassa.

Gli acidi deboli nelle medesime condizioni fanno il medesimo effetto dell'acqua, decomponendo di più una parte dell'acido cobaltico e formando un sale d'ossido cobaltoso. Ma quand'anche il cobaltato di potassa si faccia bollire ad intervalli coll'acido tante volte, che la più grande parte di esso venga sciolta, pure la parte non sciolta contiene sempre potassa.

Finalmente l'A. annunzia l'opinione che la nuova combinazione Co_3O_2 si potrebbe meglio riguardare come un perossido colla proprietà di combinarsi colle basi, di quello che come un acido metallico, perchè le analogie sono più favorevoli ad un tal modo di vedere.



RICERCHE SULLO SOLFO; DI M. BERTHELOT.

(*Comptes Rendus*, XLIV. 418, 578).

Estratto.

Mentre Schönbein studia gli stati allotropici dell'ossigeno, Berthelot si occupa dei due stati che presentano lo zolfo, il selenio e il fosforo, cioè dell'allotropia di questi corpi semplici. In presenza di tanti stati diversi nei quali si ottiene lo zolfo, caratterizzati da proprietà chimiche e fisiche così distinte, Berthelot

ha cominciato dall'esaminare se esistevano alcuni stati fondamentali più stabili degli altri e sotto i quali potevano riunirsi gli altri stati dello zolfo e se vi era qualche relazione costante fra questi stati fondamentali e la natura delle combinazioni diverse da cui lo zolfo può essere ottenuto. Partendo da esperienze proprie e nuove e da quelle già conosciute di altri chimici, Berthelot è stato condotto a distinguere due stati fondamentali, sotto i quali possono riunirsi tutti gli altri, cioè, lo zolfo ottaedrico e elettro-negativo, e lo zolfo elettro-positivo che si comporta come elemento combustibile, generalmente amorfo e insolubile nei dissolventi dello zolfo. Appartengono allo zolfo ottaedrico lo zolfo prismatico e lo zolfo molle dei polysolfuri, i quali spontaneamente si trasformano dopo un certo tempo in zolfo ottaedrico; queste tre varietà di zolfo sono solubili nel solfuro di carbonio.

Lo zolfo elettro-positivo si ottiene separandolo dai suoi composti coll'ossigeno, col cloro e col bromo. Lo zolfo che si ottiene dal cloruro e dal bromuro, forma lo stato limite il più stabile; è amorfo ed è insolubile nell'alcool, nell'etere e nel solfuro di carbonio. Allo zolfo elettro-positivo vanno unite altre tre varietà meno stabili; cioè lo zolfo molle degli iposolfiti, che è solubile nel solfuro di carbonio, ma che poco a poco diviene insolubile per il fatto solo dell'evaporazione, lo zolfo insolubile ottenuto dopo avere tenuto i fiori di zolfo lungamente in contatto dell'alcool e del solfuro di carbonio, e finalmente il zolfo insolubile isolato trattando col solfuro di carbonio ad una certa temperatura del zolfo molle: quest'ultimo è il meno stabile di tutti. Queste diverse varietà di zolfo amorfo possono essere tutte ricondotte alla varietà fondamentale la più stabile, mantenendole a freddo e per un certo tempo in contatto del cloruro di zolfo, del bromuro di zolfo, ed anche dell'acido nitrico fumante.

D'altra parte tutte queste varietà sono trasformate in zolfo ottaedrico colla fusione o colla sublimazione, oppure tenendolo in contatto di una soluzione di potassa, ed anche precipitandole dopo averle disciolte in un solfuro alcalino.

Qual è la relazione che esiste fra questi stati e le combinazioni da cui lo zolfo si separa negli stati stessi? Berthelot

ha credute di potere stabilire che esiste una relazione costante fra gli stati dello zolfo ed i composti da cui deriva.

Se si decompone colla pila una soluzione d'idrogeno solforato, lo zolfo depositato al polo positivo è interamente solubile nel solfuro di carbonio, è cristallizzabile; è lo zolfo allo stato elettro-negativo.

Se in vece si decompone colla corrente una soluzione di acido solforoso, o di acido solforico menoidrato, si ottiene al polo negativo, probabilmente per un'azione secondaria, uno zolfo amorfo e insolubile nel solfuro di carbonio; è lo zolfo elettro-positivo o combustibile.

Se in vece della pila si usa un agente chimico per decomporre i poli-solfuri, oppure l'iposolfito di soda o il tritronato di potassa, si ottiene lo zolfo cristallizzabile, solubile, lo zolfo elettro-negativo: decomponendo il cloruro di zolfo, il bromuro di zolfo, ec. si ha invece il zolfo amorfo, insolubile, e che si comporta come elemento combustibile.

Infine lo zolfo ottenuto nelle condizioni ossidanti, come per esempio nella combustione dell'idrogeno solforato o del solfuro di carbonio, è zolfo amorfo e incombustibile, come quello che risulta dall'azione dell'acido nitrico fumante sull'idrogeno solforato e sui poli-solfuri.

La formazione del zolfo elettro-positivo o combustibile nelle condizioni ossidanti, merita di esser notata, imperocchè prova che lo zolfo prende, nascendo, lo stato in cui si troverà poi nella combinazione ossigenata che tende a formare.

Il contrario ha luogo sotto l'influenza degli alcali, dei solfuri alcalini, e dell'idrogeno solforato, sostanze che contengono lo zolfo elettro-negativo e che tendono a farlo agire come tale.

Il selenio, che ha tanta analogia collo zolfo, presenta gli stessi due stati, trovati nello zolfo. Così il selenio ottenuto dai seleniuri alcalini, è cristallizzabile, mentre è amorfo il selenio che si ottiene riducendo l'acido selenioso. Decomponendo colla pila l'acido selenidrico si ha al polo positivo il selenio solubile nel solfuro di carbonio; mentre elettrolizzando la soluzione di acido selenioso si ha un selenio insolubile nel solfuro di carbonio. Esistono dunque, un selenio elettro-negativo ed un selenio elettro-positivo, come vedemmo esistere lo zolfo negli stessi due stati.

Anche il fosforo presenta gli stessi due stati: esiste il fosforo rosso, amorfo, insolubile nel solfuro di carbonio e che si forma in presenza del bromo, dell'iodio e del cloro, e che è l'analogo dello solfo amorfo elettro-positivo; esiste il fosforo bianco, cristallizzabile, solubile nel solfuro di carbonio, corrispondente allo solfo elettro-negativo.



SULL'ENERGIA MECCANICA DEL SISTEMA SOLARE;
DEL PROF. W. THOMSON.

(*Trans. R. Societ. of Edinburgh*, Vol. xxi, part. 1, p. 65).

Traduzione.

Le azioni reciproche e i movimenti dei corpi celesti sono stati sempre riguardati i più grandi fenomeni dell'energia meccanica della natura. Fu sempre veduta la luce e sentito il calore degli astri, senza che nascesse il dubbio che questi effetti fossero una diretta percezione di quest'energia meccanica. Anche dopo l'osservazione di Sir John Herschell, che una frangione piccolissima e quasi inconcepibile della luce e del calore che il sole spande sulla terra, è la sorgente della forza da cui derivano tutte le azioni meccaniche della vita organica e quasi ogni moto della natura inorganica, nulladimeno appena si era pensato che l'energia di questa sorgente potesse generare un potere meccanico.

È poco più di dieci anni, che la vera relazione del calore colla forza, in ogni azione elettrica, magnetica e chimica, come pare nelle ordinarie operazioni meccaniche, è stata stabilita. Eppure, è un semplice corollario di quella relazione che il sole dentro il periodo storico dell'umana osservazione ha emesso cento volte più di energia meccanica di quella occorsa nei moti di tutti i pianeti conosciuti presi insieme. Questa energia sotto forma di luce e di calore si disperde ogni giorno nello spazio infinito e mai è stata nè probabilmente potrà mai essere restituita al sole, senza uno di quegli atti che superano l'u-

mana intelligenza, quale sarebbe la creazione o la distruzione della forza o della materia stessa. Si presenta quindi la questione, quale è la sorgente dell'energia meccanica che il sole sotto forma di calore disperde nello spazio? Speculando sopra la risposta, si può considerare se questa sorgente consiste in una energia dinamica o di movimento, oppure in quella che Rankine ha chiamato *energia potenziale*, che risulta dall'azione che anima due corpi e alla quale obbediscono se non sono impediti, oppure se consiste in parte nell'una e in parte nell'altra di queste energie.

Possiamo anche esaminare se la sorgente cercata o parte di essa risiede nel sole o nella materia circostante come assorbita e poi emessa dal sole, oppure se esiste come energia convertibile in calore per l'azione reciproca del sole e della materia circostante.

Se dinamica e interamente nel sole fosse questa sorgente non potrebbe essere che calore primitivo; se potenziale e nel sole, potrebbe essere solamente energia di chimiche forze pronte ad agire. Se poi non è nel sole, dovrà essere nella materia che si muove verso il sole; nè una semplice comunicazione di movimento, come può essere quella delle ondulazioni del suono o del calorico radiante che agiscono nelle particelle solari, può esser l'origine dell'energia dinamica del sole. In somma o per azione della materia esterna, e sviluppata dall'azione reciproca fra questa materia e il sole, dinamica o potenziale, l'oggetto di questa memoria è lo studio diligente della natura di questa energia. Tutte le teorie che sono state proposte o che si possono concepire sulla natura del sole, sono l'una delle tre teorie seguenti, o una combinazione di esse:

1^a. Il sole è un corpo caldo che perde calore.

2^a. Il calore emesso dal sole è dovuto alle azioni chimiche che continuamente si operano fra i materiali suoi; cioè il sole è un gran focolare.

3^a. Le meteore che si precipitano nel sole danno origine al calore che esso emette.

Ho mostrato altre volte che la prima di queste ipotesi è senza alcun appoggio. In fatti si può dimostrare che a meno che il sole non sia composto di una materia enormemente più

conducente del calore e meno volatile di ogni materia terrestre e meteorica, sarebbe divenuto oscuro in due o tre minuti, o giorni o mesi o anni al più, se emettendo calore come ora fa, non avesse avuta altra sorgente che il calore primitivo. Se si considera qual'è la quantità di calore totale emessa annualmente dal sole, ammettendo che la capacità calorifica sia come quella di una massa eguale d'acqua, la sua media temperatura dovrebbe abbassarsi di circa due gradi nello spazio di due anni. Il calor primitivo del sole non può dunque essere una sorgente sufficiente a spiegare la questione che dura inalterata da 6600 anni.

La seconda teoria non solo era tenuta in onore dagli adoratori del fuoco, ma in tutti i tempi attirò più o meno l'attenzione dei dotti. La terza teoria se mai anche si presentò a spiriti elevati, non giunse mai a prender posto nella scienza se non dopo una comunicazione importante fatta dal sig. Waterston alla Associazione Britannica di Hull sopra la *dinamica cosmica*, nella quale è proposta ed appoggiata l'idea che il calor solare sia prodotto dall'urto e dall'attrito delle meteore che cadono dagli spazj extra-planetary sulla superficie solare obbedendo all'attrazione di quell'astro. Questa è la teoria che fu chiamata *gravitation theory of solar heat*.

L'oggetto di questa memoria è di paragonare queste due ultime teorie coi fatti che devono spiegare, di esaminare la relazione della terza teoria colla teoria meteorica in generale e di determinare qual forma si deve dare alla teoria stessa onde spieghi il calor solare d'accordo col resto dei fenomeni astronomici.

In primo luogo si deve notare che il fatto della caduta delle pietre meteoriche sulla terra prova l'esistenza di questi corpi che si muovono nello spazio e conduce ad ammettere con ogni probabilità che vi devono essere sempre meteore che cadono sopra il sole; e quand'anche i moti di questi corpi fossero stati ad una cert'epoca in orbite ellittiche e circolari intorno al sole, gli effetti del mezzo resistente li avrebbero gradualmente costretti a cadere sopra la sua superficie. È anche facile di provare dinamicamente, che le meteore cadenti dal sole, qualunque possa essere stato il loro moto primitivo, de-

veno, allorchè penetrano nella sua atmosfera ed urtano la sua superficie, essere animate da una velocità relativa, immensamente più grande di quella con cui queste meteore stasse cadrebbero sulla terra. Intanto Joule ha mostrato che è enorme la quantità di calore generato dalla caduta delle materie meteoriche sulla terra, ed ha fatto vedere nella sua teoria delle stelle cadenti che questo calore è così intenso da produrre la combustione di quelle meteore, come avviene quella del filo di ferro nell'ossigene. E poichè il sole, come è sommamente probabile, ha un'atmosfera tanto più densa di quella della terra, le meteore cadenti con tanta velocità sopra quell'astro devono produrre un enorme sviluppo di calore. È dunque certo, che almeno una *porzione* del calore e della luce che emana dal sole è dovuta alle meteore. E ben s'intende per le cose dette che il calore così sviluppato deve essere a superficie eguale tanto più grande per il sole che per la terra, e ciò per l'azione tanto più grande che il sole esercita sopra un'egual quantità di materia meteorica, e per la maggior quantità di questa materia che il sole attiva sopra di sé. Non possiamo dunque, dacchè è nota la teoria di Mr. Waterston, cercare la spiegazione del calore solare, trascurando l'azione meteorica, a meno che non fosse provato, ciò che è impossibile, che la sua influenza è insignificante. In vece non solo è provato che esiste come una causa del calore solare, ma abbiamo mostrato che fra tutte le cause concepibili e conosciute, questa sola è evidentemente necessaria.

Per mostrare la possibilità che questa sia la principale e sola causa del calore solare tentiamo di valutare con qual velocità deve cadere la materia meteorica sulla superficie solare onde generare il calore emesso da quest'astro. Secondo i risultati di Pouillet, 0,06 della unità termica centigrada, è la misura del calore incidente in ogni secondo sopra ogni piede quadrato direttamente esposto alla radiazione solare e alla distanza della terra al sole; questa distanza essendo 95,000,000 di miglia, e il raggio solare essendo 441,000 miglia ne viene che il calore emesso dal sole è

$$0,06 \times \left(\frac{95,000,000}{441,000} \right)^2 = 2781$$

unità termiche per ogni secondo e per ogni piede quadrato della sua superficie:

Il valore meccanico di questo calore che si ottiene moltiplicando il numero precedente coll'equivalente trovate da Joule, cioè con 1390, è

$$83,4 \times \left(\frac{35,000,000}{441,000} \right)^2 = 386,900 \text{ piedi - libbre.}$$

Intanto, se, come Mr. Waterston lo suppone, una meteora urta il sole o entra nella atmosfera dove l'eccitazione luminosa e termica ha luogo, *senza aver prima provato alcuna sensibile resistenza*, può essere dinamicamente dimostrato, trascurando la velocità di rotazione della superficie solare che al suo equatore è solamente di un miglio e un quarto per secondo, che la più piccola velocità relativa che può avere quella meteora è la velocità che acquisterebbe cadendo da una distanza infinita per effetto dell'attrazione solare, o eguale alla velocità che acquisterebbe sotto l'azione di una forza costante espressa dal suo peso alla superficie del sole operante per uno spazio eguale al suo raggio. La gravità alla superficie solare essendo ventotto volte maggiore di quella che esiste alla superficie della terra, quella velocità sarà espressa da

$$\sqrt{\frac{2 \times 28 \times 32,2 \times 441,000}{5280}} = 390 \text{ miglia}$$

per secondo; quindi il valore meccanico per ogni libbra di materia meteorica, è

$$28 \times 441,000 \times 5280 = 65,000,000,000 \text{ piedi - libbre.}$$

Per conseguenza, la quantità di materia meteorica che secondo la teoria del sig. Waterston deve cadere sopra ogni piede quadrato della superficie solare è 0,000060, di libbre per secondo o circa una libbra per ogni cinque ore. Stando a questi numeri la superficie solare sarebbe coperta da uno strato alto 30 piedi in un anno se la densità della materia meteorica fosse come quella dell'acqua, che è poco meno della media

densità del sole. Questa grossezza di deposito non sarebbe necessaria o potrebbe essere assai minore supponendo che le meteore incontrino una resistenza anche in quei punti dell'atmosfera solare dove la resistenza stessa non è accompagnata dalla reazione luminosa; questa conclusione è tanto più vera se si ammette, come è molto probabile, che queste meteore abbiano negli spazj remoti una velocità relativa al sole, non incomparabilmente più piccola della velocità sopra calcolata e dovuta alla gravitazione solare.

Ma ben poco probabile mi sembra l'ipotesi che le meteore non incontreranno sensibile resistenza se non se entrano nell'atmosfera solare o urtando la superficie solare stessa; imperocchè se le meteore penetrassero nel sole in linee rette o percorrendo curve iperboliche o paraboliche per uno spazio sufficiente a generare tutto il calore emesso dal sole, si può credere che la terra incontrandosi in queste meteore dovrebbe riceverne un urto molto maggiore di quello che si può credere possibile. Nè terremo anche che le meteore sembrano venire generalmente in direzioni corrispondenti a movimenti che sono stati ellittici o circolari e raramente in tali direzioni da corrispondere a orbite paraboliche o iperboliche o rettilinee precedentemente dirette verso il sole. Se questa opinione e la sopra menzionata ragione fossero corrette, le meteore contenenti i magazzini d'energia per la futura luce solare, dovrebbero principalmente trovarsi dentro l'orbite terrestri e in realtà noi vediamo queste meteore sotto la forma della luce zodiacale e come un turbine di luce e di pietre meteoriche. Le parti interne di questo turbine sono continuamente assorbite nell'atmosfera solare e riunite alla sua massa dalla forza attrattiva. Così via via questi corpi si avvicinano al sole un poco meno rapidamente dei pianeti per la loro piccola massa. La zona esterna della luce zodiacale sembra oggi avvicinarsi alla terra; può essere che la terra sia stata in addietro in una parte così densa di questo turbine meteorico da esserne così riscaldata, come lo è oggi il sole per la caduta delle meteore sopra la sua superficie.

Secondo la teoria di Waterston così considerata, una meteora si avvicinerebbe al sole seguendo una spirale nella quale si muoverebbe gradualmente con una velocità poco più grande

della velocità corrispondente a un' orbita circolare ad una stessa distanza fino a che comincia a provare una maggior resistenza e quindi a piegare rapidamente verso il sole; allora il fenomeno dell'ignizione comincia; dopo alcuni secondi tutta l'energia dinamica di cui era animato il corpo al principio di questo subitaneo cambiamento, si converte in calore e intanto la meteora stessa s'incorpora nel sole.

Sembrerebbe per conseguenza che la velocità che una meteora perde entrando nel sole fosse quella stessa d'un satellite alla sua superficie, che è $\frac{1}{\sqrt{2}}$ di quella dovuta all'attrazione ad una distanza infinita cioè di 276 miglia per secondo. Il valore meccanico, che è la metà di quello di un corpo cadente sul sole da uno stato quasi di riposo, è circa 32,500,000,000 piedi - libbre per libbra di materia meteorica; quindi la caduta delle meteorre dev'essere doppia di quella già determinata secondo la forma primitiva della teoria di Waterston e per conseguenza deve ammontare a 3800 libbre annualmente per ogni piede quadrato. Se, come fu supposto di sopra, la densità del deposito è la stessa di quella dell'acqua, la totale superficie solare sarà coperta annualmente per un'altezza di 60 piedi, per cui il sole dovrà crescere in diametro di un miglio in 68 anni. Ammettendo quindi che 4000 anni portano l'aumento di $\frac{1}{16}$ di secondo nel diametro apparente, l'aumento di un secondo, che appena può scorgersi colle più delicate osservazioni, richiederebbe lo spazio di 40,000 anni. Si può dunque ritenere che il graduale aumento del volume del sole richiesto dalla teoria meteorica per spiegare il suo calore, può essere via via accaduto durante tutta l'esistenza della specie umana, senza che l'osservazione lo abbia fatto conoscere, e che seguitando a crescere in questo stesso rapporto passeranno migliaja d'anni prima che le osservazioni le più delicate possano farlo scoprire. Circa 2,000,000 di anni saranno necessari perchè il volume del sole cresca realmente, come sembra a noi di vederlo crescere dal Giugno al Dicembre per la sua diversa distanza dalla terra, cioè in un modo quasi impercettibile all'osservazione ordinaria. Queste conseguenze lasciano alle speculazioni dei geologi sopra la storia naturale antica, uno spazio di tempo nel quale il sole non sa-

rà state sensibilmente meno di quello che ora lo sia. La teoria meteorica offre anche la più semplice spiegazione possibile dei cangiamenti di clima accaduti sulla terra. Per un tempo la terra può essere stata mantenuta allo stato di fusione del calore delle meteore cadenti. Sarà seguito un tempo in cui la terra non era più troppo calda per la vegetazione, ma ancora molto più calda che oggi, e illuminata in tutte le regioni, al polo come all'equatore. Finalmente; il sole può essere stato, ad un periodo remoto di tempo, più caldo che ora per una caduta maggiore di materie meteoriche.

Un corpo oscuro delle dimensioni del sole può, entrando in una gran nube meteorica, divenire in pochi secondi incandescente, come se da molti anni fosse in quella meteora, e può tornare quasi subitaneamente oscuro andando in uno spazio comparativamente privo di meteore. Probabilmente è questa la spiegazione della comparsa e scomparsa, oggi accertata, di certe stelle e della strana variazione dello splendore di alcune di esse.

La somma della materia assorbita dal sole è tale da formare in 47 $\frac{1}{2}$ anni una massa eguale a quella della terra. Ora noi non possiamo accorgerci della mancanza della luce zodiacale o dalle meteore che ruotano dentro l'orbita di Mercurio, di una massa cento volte maggiore della massa terrestre, visibile o no che sia; possiamo anche ammettere la costanza del calor solare per 5000 anni passati o da venire. L'astronomia fisica non può obiettare mostrando che la massa solare non ha provato un tale aumento, perchè secondo la teoria che io propongo, la materia aggiunta viene dallo spazio ove essa agisce sui pianeti presso a poco colla stessa forza con cui opera incorporata nel sole. Questa forma della teoria della gravitazione come causa del calor solare, che potrebbe credersi che richiedesse una maggior massa di materia meteorica per produrre questo calore, di quella che si potrebbe esigere in un'altra ipotesi qualunque, non richiede in realtà niente di più di ciò che in fatto può cadere sul sole.

Cerchiamo ora di misurare quanta sarebbe l'azione chimica capace di produrre questi stessi effetti nella vista di creare il fondamento che può avere la teoria che considera il sole come

una semplice massa in combustione, senza l'aggiunta di nuovo combustibile o di energia dinamica venuta dal di fuori in questo modo si vedrà anche come nella terza teoria la combustione delle meteore possa contribuire assieme colla loro dinamica energia a mantenere il calore solare. Secondo i valori già stabiliti partendo da 2781 unità termiche centigradi, equivalenti a 3,869000 piedi-libbre come lavoro dinamico, per ogni piede quadrato di superficie solare rappresentanti la forza di 7000 cavalli, noi troviamo che un poco più di 0,42 di libbre di carbone per secondo o 1500 libbre per ora, sarebbero richieste per produrre la stessa quantità di calore. Se i fuochi di tutta la flotta del Baltico del 1856 fossero riuniti e messi in piena combustione sopra uno o due *yards* quadrati di superficie e se la superficie di un globo avesse ogni *yard* quadrato in questo stato di combustione, si domanda da dove potrebbe venire l'aria per alimentarla? eppure è questa la condizione che dobbiamo supporre per il sole, nella ipotesi che ora esaminiamo, se l'ossigene o un altro gas che venga dall'atmosfera deve intervenire in questa combustione. Se i prodotti della combustione sono gassosi impediranno nel sollevarsi l'arrivo dell'aria: se questi prodotti sono solidi o liquidi come in gran parte sarebbero se il combustibile fosse metallico, impediranno al combustibile sottoposto di bruciare. Nell'uno e nell'altro modo la combustione sarà impedita, ed io penso che nessun fuoco può seguitare luminoso altro che per pochi minuti, senza il convenevole concorso dell'aria e del combustibile. Se il sole fosse una massa combustibile, esso dovrebbe essere piuttosto analogo alla polvere di cannone che ad un corpo che brucia nell'aria prendendo ossigene; e si può perfettamente concepire che una massa solida contenente dentro di sé tutti gli elementi richiesti per la combustione, purché i prodotti della combustione siano *permanentemente gassosi*, possa bruciare sopra tutta la sua superficie ed emettere anche tanto calore quanto il sole. Con un enorme globo di cottine fulminante, freddo da prima e acceso in tutta la sua superficie si metterà in uno stato permanente di combustione, nel quale le parti interne riscaldate per conducibilità arriveranno via via a bruciare giunti

alla superficie. Egli è grandemente probabile che un tal corpo potrebbe essere per un certo tempo grande come il sole ed emettere tanto calorico luminoso nello spazio senza soffrire più assorbimento per il passaggio attraverso all'atmosfera dei gas prodotti che non ne soffre la luce del sole attualmente per la densa atmosfera attraverso cui passa. Vediamo ora come un tal corpo, capace di emettere tanto calore, diminuirebbe per la sua combustione. Il calore così svolto non può essere valutato per più di 4000 unità termiche per libbra di materia combustibile. Ma 2784 unità termiche, come si è trovato di sopra, sono emesse per ogni secondo da ogni piede quadrato del sole: vi sarebbe per conseguenza una perdita di circa 0,7 di libbra di materia per ogni piede quadrato e per ogni secondo. Ma tal perdita di materia di ogni piede quadrato, se la densità media del sole è un poco più di quella dell'acqua, toglierebbe uno strato di circa 0,5 di piedi in ogni minuto, cioè uno strato alto 55 miglia in un anno. Continuando nella stessa perdita una massa grande come è il sole, sarebbe finita in 8000 anni. Se il sole avesse bruciato per il passato, come brucia ora, 8000 anni fa avrebbe avuto un doppio diametro, un poter calorifico quadruplo e una massa otto volte maggiore dell'attuale. Da tutto questo possiamo concludere che il calor solare non può dipendere da una combustione della sua propria massa e volendo abbracciare l'idea di un fuoco, bisognerebbe sempre ammettere che quel combustibile è come materia meteorica. Ora, secondo Andrews, il calore svolto da una libbra di ferro nell'ossigene è 1304 unità termiche, e da una libbra di potassio nel cloro è 2655: secondo Joule 1 libbra di potassio nell'ossigene dà 1700 unità e il carbonio nell'ossigene ne dà 8000. Il maggiore di questi numeri moltiplicato per 1890, onde ridurlo a piedi-libbre, esprime solo la 6000 parte, secondo la teoria di Waterston e la 3000 secondo la teoria da noi proposta, della somma dell'energia dinamica di una meteora che entra nell'atmosfera solare nella regione dell'ignizione. In altri termini, una massa di carbone che entra nell'atmosfera solare e brucia nell'ossigene, sviluppa per la sua combustione una quantità di calore eguale alla 3000 parte del calore

che potrebbe sviluppare col suo movimento. Probabilmente, nessuna specie di materia conosciuta e nessuna delle meteorite cadute sulla terra ha portato nuovi elementi entrando nell'atmosfera solare dallo spazio, e qualunque sia la sua chimica natura, quali che sieno i suoi antecedenti dinamici, può svolgere per combustione più di $\frac{1}{1000}$ del calore inevitabilmente svolti dal suo moto. È grandemente probabile che alcune se non tutte le meteorite brucino entrando nell'atmosfera solare ed entrino in qualche chimica combinazione colle sostanze che vi trovano. Probabilmente il ferro meteorico si precipita sul sole in quantità enormi e brucia nella sua atmosfera precisamente come fa sulla terra. Ma, mentre tutto il calore e la luce delle scintille di un ferro infuocato derivano dalla combustione, sola $\frac{1}{10000}$ parte del calore e della luce di una massa di ferro che entra nell'atmosfera solare, o $\frac{1}{4}$ del calore e della luce di una tal meteorite, può essere dovuta alla combustione. La combustione delle meteorite non può dunque considerarsi come una sorgente del calore solare.

Riassumeremo dicendo, come al principio di questa memoria, che il calor radiante del sole può derivare o dal calore primitivo o dalla combustione della sua massa o dalla caduta delle meteorite sopra il sole. Noi abbiamo sufficientemente dimostrato che la prima ipotesi deve essere rigettata e che la seconda è insufficiente ed abbiamo in conseguenza concluso in favore della terza, ammettendo cioè che la caduta delle meteorite dallo spazio sviluppa il calore che il sole continuamente emette. Noi abbiamo anche veduto che non poteva essere, nemmeno una piccola parte di questo calore, attribuita ad un'azione chimica sia fra le meteorite e le sostanze che esse incontrano intorno al sole o fra gli elementi delle meteorite stesse; abbiamo anche provato che qualunque sieno stati i movimenti o le posizioni originali di queste meteorite o rispetto al sole o fra loro, la maggior parte di esse cadeva gradualmente per un'orbita prossimamente circolare e urtava il sole con una velocità dovuta alla metà dell'energia potenziale della gravità perduta venendo da un'infinita distanza alla sua superficie. L'altra metà di quest'energia va

a generare calore e a diffonderlo nel mezzo resistente. Altre di queste meteore frattanto cadranno sul sole dopo un movimento rettilineo o iperbolico senza aver perdute che una porzione quasi inapprezzabile d'energia nel mezzo resistente e per conseguenza penetreranno nella regione dell'ignizione con tutta la velocità dovuta alla discesa dal primo stato di moto o di riposo, convertendo tutta l'energia potenziale della loro gravità e del moto primitivo in calore.

In conclusione, la sorgente d'energia da cui deriva il calor solare è indebitatamente meteorica. Non è energia intrinseca alle meteore stesse, nè di mutua attrazione o di affinità chimica fra i loro elementi, nè di moti attuali o relativi fra loro. Questa energia dipende interamente dalla relazione reciproca che passa fra il sole e questi corpi. La sorgente principale, quella veramente efficace, è nei corpi che circolano intorno al sole presentemente dentro l'orbita terrestre e che formano probabilmente quella luce che si chiama luce zodiacale. Il grande deposito d'energia per la futura luce zodiacale è in parte di natura dinamica, cioè dovuta ai moti delle meteore intorno al sole, e in parte potenziale per la loro forza di gravità verso il sole. Quest'ultima gradualmente si consuma, in parte contro la resistenza del mezzo e in parte cagionando un continuo aumento della prima energia. Ogni meteora viene così avvicinandosi al centro del sole con una velocità sempre crescente, finchè ad un certo tratto, tirata dentro all'atmosfera solare, comincia a perdere la sua velocità. Dopo pochi secondi giunta che sia sulla superficie solare tutta l'energia che aveva è trasformata in vibrazioni che giungono luminose in pochi minuti sino alle più remote regioni dello spazio, dove quella meteora era raccolta da molti secoli.



SULLA PERIODICITÀ DELLE MACCHIE SOLARI, DISCORSO TENUTO
 DINNANZI ALLA R. SOCIETÀ ASTRONOMICA DI LONDRA, IL DI 13
 FEBBRAIO 1857, DAL PRESIDENTE M. J. JOHNSON (1).

(*Monthly Notices of the Roy. Astr. Soc.* xvii, 127).

Estratto.

Il sig. Enrico Schwabe di Dessau incominciò le sue ricerche nel 1826. Io non so se vi fu indotto da alcune sue viste particolari, o dal semplice desiderio di investigare (più addentro di quello che non avevano fatto i suoi predecessori) le leggi di un fenomeno notevolissimo, che per lungo tempo era stato trascurato. Sebbene fosse quasi impossibile che Schwabe potesse precisamente prevedere a qual genere di conclusioni sarebbe arrivato, pure non possiamo immaginarci un sistema di procedere più conveniente di quello che egli adottò fino dal principio, onde giungere alla scoperta che ha fatto. Certo che ad intraprendere tali ricerche non vi fu indotto dalle autorità del secolo passato, quantunque in quell'epoca avessero le macchie solari richiamata l'attenzione degli astronomi molto più che nei tempi anteriori.

« Nulla constanti temporum lege apparent aut evanescent, »

(1) È noto agli astronomi ed ai fisici che in questi ultimi anni si è riconosciuto che il numero delle macchie che si presentano sul disco del sole è soggetto ad un periodo di massimo e di minimo nel corso di circa dieci anni.

Il sig. Schwabe, che è stato lo scopritore di un fatto sì importante ha ottenuto in quest'anno la Medaglia della R. Società Astronomica di Londra; e noi, onde far conoscere tutto ciò che ha relazione col soggetto anzidetto, crediamo di far cosa grata ai lettori di questo *Giornale* riportando il detto discorso che il Presidente M. J. Johnson ha tenuto nell'occasione di presentare al sig. Schwabe la medaglia che gli fu conferita, tanto più che quel discorso contiene ancora molte altre importantissime notizie relative alla costituzione fisica delle macchie solari, ed alla corrispondenza di queste colle variazioni dell'ago magnetico.

DONATI.

diceva Keill nel 1739, parlando delle macchie solari. *Introduct. ad Phisic. Astronom.* p. 253.

« Il est manifest par ce que nous venons de rapporter qu'il n'y a point de règle certaine de leur formation, ni de leur nombre et de leur figure » diceva il secondo Cassini nel 1740. — *Elém. d'Astron.*, vol. I, p. 82.

« Il semble qu'elles ne suivent aucune loi dans leur apparition, » diceva Le Monnier nel 1746, — *Instit. Astr.* p. 83.

« Solar spots observe no regularity in their shape, magnitude, number, or in the time of their appearance or continuance, » diceva Long nel 1764 *Astr.* vol. II, p. 472.

« Les apparitions des tâches du soleil n'ont rien de regulier, » diceva Lalande nel 1771. — *Astr.* vol. III, §. 3134, 2^a edizione.

E l'opinione di Delambre può riconoscersi da un passo ben noto, contenuto nel terzo volume della sua *Astronomia* (p. 20), pubblicata nel 1814; quivi egli dice trattando delle macchie del sole « Il est vrai qu'elles sont plus curieuses que vraiment utiles. »

Io ho riportato queste citazioni onde mostrare che l'idea che le macchie solari potessero essere soggette ad una legge di periodicità era affatto estranea al modo di vedere degli astronomi, nell'epoca in cui Schwabe incominciò le sue ricerche, e che quindi fu egli il vero scopritore di una importante legge della quale per lo innanzi non sospettavasi minimamente. La prima allusione (sebbene assai vaga) relativa ad una tal periodicità incontrasi al paragrafo « *Sonnenflecken* » nel Dizionario di Fisica di Gehler, il qual paragrafo fu scritto dal primo Littrow, e fu pubblicato nel 1836; molto dopo cioè che Schwabe si fosse messo all'opera.

Fu nel 1836, siccome ho detto, che Schwabe incominciò le sue osservazioni; ma io non so che egli le pubblicasse in altro luogo prima che nel N°. 350 delle *Astronomische Nachrichten*, il quale apparve nell'Aprile 1838. Quivi egli dà un sommario ragguaglio di un lavoro di 12 anni, e sebbene a quell'epoca debba aver già preveduto che cosa ne sarebbe risultato, poichè i segni della periodicità sono assai evidenti, pure non vi fa nessuna particolare considerazione, e la sua

Memoria sembra che non richiamasse l'attenzione degli astronomi.

Incominciando da quell'epoca Schwabe pubblicò annualmente le sue osservazioni nelle *Astronomische Nachrichten*; ma non fu che alla fine del 1843, quando era già passato per due periodi di massimo e di minimo, che egli notò modestamente che le sue osservazioni antecedenti davano segni di periodicità, e che ciò era confermato dalle osservazioni di quell'anno. Però neppure allora il soggetto richiamò l'attenzione degli astronomi, ed il solo che principiasse ad occuparsene fu il sig. Schmidt attuale direttore dell'Osservatorio di Olmütz. Ma non per questo rimase scoraggiato il filosofo di Dessau, e continuò sempre ad accumulare altre prove della sua grande scoperta, la quale, allorchè nel 1854 venne annunciata da Humboldt nel 8° volume dell'immortale suo *Cosmos*, apparve al mondo scientifico siccome affatto nuova, benchè il segreto fosse già stato rivelato otto anni innanzi.

Ma quali furono i mezzi e il procedere con cui Schwabe arrivò a fare la sua scoperta? Questi ce li palesa egli stesso nel N°. 350 delle *Astronomische Nachrichten* da me già citato.

I suoi strumenti sono due cannocchiali di Frauenhofer, l'uno di 3 piedi e mezzo, e l'altro di 6 piedi di distanza focale: gli ingrandimenti erano di 45, di 64 e di 96 volte; e quest'ultimo ingrandimento non lo adoperava che in casi eccezionali. Le aperture degli obiettivi erano generalmente ridotte a un pollice e tre quarti, o a due pollici e mezzo: con una tal disposizione egli aveva il doppio vantaggio di maggiormente preservare i vetri colorati, e di potere usare tinte più deboli di quelle di cui si sarebbe potuto servire ad apertura tutta libera. Egli raccomanda certi vetri di uno speciale colore azzurro provenienti da Monaco.

L'Osservatorio di Schwabe è un piccolo appartamento in cima della sua abitazione. Il suo metodo di osservazione è semplice quanto l'apparato, e nel corso delle sue ricerche egli deve avere sperimentata la forza del precetto dato dal poeta allorchè dice, sebbene parlando di cose diverse,

« Servetur ad inum,

Qualis ab incepto processerit, et sibi constet; »

dal principio alla fine egli non cambiò mai il suo modo di classare e di registrare.

Egli indica con un numero ciascheduna macchia per ordine di apparizione, e una tale indicazione la continua progressivamente dalla prima fino all'ultima macchia di ciascun anno. Egli considera una macchia isolata, ed anche una riunione di macchie fra la penombra delle quali non vi sia visibile separazione, come un solo gruppo. « In tal modo, egli dice, il numero delle macchie dipende in gran parte dalla forza del cannocchiale, e spesso accade che ammassi di molte centinaia, anzi di molte migliaia di macchie vengano indicati con un solo numero, come se fossero una sola macchia isolata; ma così grande è la tendenza che hanno le macchie a mostrarsi sul disco del sole in forma di ammassi, che altri osservatori non troveranno certamente una gran differenza fra i loro numeri e i miei. » Poichè Schwabe insiste nel far conoscere che egli non annette importanza al numero assoluto dei gruppi, ma sibbene al rapporto che egli ottiene confrontando i numeri ottenuti in diversi anni.

Il frutto delle sue ricerche è stato di stabilire, con un grado di probabilità che quasi è certezza, come il numero delle macchie solari abbia una fase di massimo e di minimo nel periodo di circa dieci anni.

Schwabe non pretende di aver determinato esattamente un tal periodo: poichè è evidente che esso deve esser soggetto a delle perturbazioni. Nei primi 27 anni della serie i risultamenti furono di una regolarità massima; ma negli ultimi tre anni presentarono dei sintomi di discordanza. L'epoca del minimo che, secondo le prime indicazioni, doveva accadere nel 1853, non avvenne fino al 1858.

È questa la breve storia delle fatiche di trenta anni, ed io, anche che lo avessi voluto, avrei potuto prolungarmi ben poco di più; poichè in fatto di descrizione non vi è quasi niente da aggiungere.

La nostra Società ha conferito al sig. Schwabe il suo più alto attestato di plauso non per le difficoltà che incontravansi a intraprendere tali ricerche, ma per dimostrare la grande ammirazione che essa nutre per l'indomabile zelo e

per la infaticabile energia che egli ha adoperato per giungere a sì felici conclusioni.

Egli spese, siccome ho detto, dodici anni per soddisfare a sè stesso: sei più ve ne vollero per soddisfare agli altri, e trenta per convincere tutti.

Per trenta anni continui il sole non ha mai mostrato il suo disco sull'orizzonte di Dessau, senza che venisse scandagliato dall'imperturbabile cannocchiale di Schwabe; e ciò, in media, deve essere avvenuto per circa 300 giorni ogni anno. Cosicchè, supponendo che egli osservasse una sola volta al giorno, deve aver fatto 9000 osservazioni, nel corso delle quali scuoprì circa 4700 gruppi di macchie solari. Questo, io credo, è un tale esempio di perseveranza (e se la parola non fosse equivoca direi, di pertinacia) non per anche sorpassato negli annali dell'astronomia. L'energia di un sol uomo ha rivelato un fenomeno che per 200 anni gli astronomi non avevano neppur sospettato!

Speriamo che l'esempio non andrà perduto. Molti parlano dell'astronomia, come di una scienza di già esaurita, intendendo dire che di già si conosce tutto ciò che è dato conoscere. Senza dubbio, essendo la più perfetta essa è anche, per certi riguardi, la scienza la più esausta; ma l'astronomo di Dessau ci ha insegnato che vi sono sempre delle vene feraci di metallo tuttora intatto; sebbene esse sieno profondamente nascoste, e richiedano più assiduità e maggior cura onde renderle feconde. Io posso immaginarmi ben pochi soggetti i quali promettano di condurre ad una qualche definitiva conclusione, meno di quello che il promettevano le macchie solari, allorchè Schwabe incominciò a studiarle.

L'unico recente esempio di perseveranza, che sia paragonabile a questo che ora ci occupa, è quello di Hencke di Driesen che, dicesi, spendesse ben quindici anni in cerca di un pianeta; e finalmente colla scoperta di Astrea dette egli quell'impulso che, essendo seguito da Hind, da De Gasparis e da altri, fece aumentare di quattro volte il numero conosciuto dei corpi costituenti il nostro sistema solare. Nell'uno e nell'altro caso non vi era bisogno di genio; ma tali

ricerche, che il genio solo non avrebbe mai potuto intraprendere, richiedevano delle qualità di mente, che forse non sono men rare del genio stesso.

Le osservazioni del Prof. Schmidt, e quelle del Prof. Wolf, il quale ha regolarmente osservato le macchie solari dal 1849 in poi, confermano pienamente l'accuratezza dei risultamenti ottenuti da Schwabe. Ma noi siamo naturalmente condotti a ricercare ancora, se un tal fatto venga pure confermato dai ricordi lasciatici dai primi osservatori. Il P. Wolf, che ha trattato una tale questione, pubblicò pochi anni or sono, nelle Memorie della Società Filosofica di Berna, tutte le notizie che egli aveva potuto trovare in vari libri e memorie fino dall'epoca della scoperta delle macchie solari, che fu nel 1661; e, da un confronto delle antiche colle moderne osservazioni, egli dedusse un periodo di undici anni e un decimo. Senza toglier nulla al pregio di quella Memoria, io confesso di non esser propenso a concedere gran fiducia ai risultamenti ottenuti, e ciò per essere quella ricerca difficilissima per il motivo che gli antichi osservatori si occupavano più dei caratteri fisici delle macchie e del tempo della loro rivoluzione, che del numero di esse. D'altronde io non so di altri che di Scheiner e di Derham che abbiano osservato di seguito le macchie per qualche tempo, cioè per più di due o tre anni. L'attenzione di Scheiner era quasi esclusivamente rivolta alle particolarità fisiche, e le investigazioni di Derham (*Phil. Trans.* 1711) erano molto vaghe.

Schwabe non è entrato in speculazioni relative alla natura ed all'origine delle macchie; sebbene sia stato diligente nel registrare tutte le apparenze degne di nota, allorché desse si presentavano: e ne ha dato un ammirabile rendiconto nelle *Astronomische Nachrichten* N°. 472. Quivi egli richiama l'attenzione sopra un'apparenza la quale, dice egli, non è rara, e la quale non può spiegarsi colla teoria generalmente accettata, che le macchie solari sieno porzioni della superficie di un corpo solido vedute attraverso le fenditure di un'atmosfera luminosa, che lo circonda ad una certa distanza. Questa teoria di W. Herschel è stata ritrovata con-

veniente a spiegare molti dei fenomeni presentati dalle macchie. Ma il fenomeno a cui allude Schwabe è il seguente. Nella ipotesi anzidetta, allorchè una macchia che sia circondata da penombra si presenta sul disco solare dovrà per effetto di prospettiva, mostrare il suo nucleo eccentricamente situato nella penombra, la quale dalla parte rivolta verso il centro del sole dovrà essere meno larga che dalla parte opposta. Tutto questo si intende facilmente; ma perchè la penombra non è tutta egualmente illuminata? Accade di frequente che la parte della penombra verso il centro del sole è di un colore grigio cupo, mentre l'altra parte verso il lembo del sole è di un grigio più chiaro, e fra quest'ultima parte e il nucleo vi è un filo di luce splendente quanto il disco del sole.

Schwabe fa ancora menzione di aver veduto, sebbene raramente, un fenomeno il quale, come dice Arago nella vita di W. Herschel, somministrò a F. Wollaston e a Lalande un argomento contro la teoria di A. Wilson che fa il primo a metter fuori l'ipotesi che le macchie solari sieno delle cavità. Il fenomeno è questo. Qualche volta una macchia circondata da penombra, traversa da una parte all'altra tutto il disco del sole, senza che mai il di lei nucleo cambi minimamente di posizione rapporto alla penombra. Questo fatto milita evidentemente contro la teoria delle cavità. Arago pensa che l'obiezione non sia insormontabile. « Supponete, egli dice, che in tali casi le faccie dell'apertura della fotosfera attraverso la quale si vede la macchia non sieno elevate. » Ma giuste appunto secondo la teoria di Wilson la penombra è formata dalle parti elevate della fotosfera: e quindi mi sembra che questa spiegazione non sia consentanea alle vedute di Wilson. Secondo W. Herschel fra il corpo solido del sole e la fotosfera trovasi interposto un altro strato, e in questa ipotesi la penombra è formata dalla porzione visibile di questo secondo strato; se quindi esso è sensibilmente più basso della superficie della fotosfera, deve accadere un cambiamento di posizione relativa fra il nucleo e la penombra di una macchia veduta in posizioni differenti. La spiegazione che ne dà Schwabe è che, quando accade il

fenomeno in discorso, il secondo strato si sia elevato ad una insolita altezza e che quindi non sia più basso della fotosfera.

Ma chi desidera di conoscere ancora molte altre importanti apparenze osservate da Schwabe potrà consultare la eccellente descrizione che egli stesso ne fa nel N°. 350 delle *Astronomische Nachrichten*.

Vi è però un altro fatto troppo strettamente connesso col soggetto che ci occupa, e troppo notevole perchè possa passarsi sotto silenzio.

È già da lungo tempo che si conosce che la declinazione magnetica è soggetta a dei cambiamenti diurni; e si sapeva che una tal variazione era in qualche modo dipendente dal sole, raggiungendo il suo massimo limite occidentale, allorchè questo corpo trovavasi sul meridiano superiore od inferiore, e il suo massimo limite orientale circa alle 6 della mattina e della sera. I tempi non sono precisamente quelli ora indicati, ma per il nostro scopo ne avanza. Nel 1850, circa, il Prof. Lamont annunziò che quella variazione era inoltre dipendente da un'altra variazione che conservava un periodo, dal massimo al minimo e viceversa, di circa 10 anni. Egli fu condotto a stabilire questo fatto dalla discussione delle sue proprie osservazioni di Monaco. Ciò fu, poco dopo, pienamente confermato ancora dal nostro collega, il Generale Sabine, mediante le osservazioni fatte all'Osservatorio Magnetico di Tronto e di Hobarton; ma nella sua discussione, il Sabine scoprì ancora un'altra importante circostanza che era sfuggita al Lamont; cioè che il periodo della massima variazione dell'ago magnetico corrispondeva esattamente con quello del massimo numero delle macchie solari, e che viceversa, il minimo del primo corrispondeva al minimo del secondo periodo. La memoria del Sabine fu letta dinanzi alla R. Società il 18 Marzo 1852, e poco dopo si ebbe contezza che due fisici svizzeri, il Prof. Gautier di Ginevra, e il Prof. Wolf di Berna, erano giunti alla medesima conclusione, l'uno indipendentemente dall'altro, dietro l'esame delle osservazioni di Lamont.

Tutte le osservazioni che io ho rammentato furono fatte

quasi nel medesimo tempo; cioè fra il 1840 e il 1851, e comprendevano un solo periodo. Per tal genere di ricerche, si faceva quindi naturalmente sentire la grande importanza che vi era di possedere un'altra serie sicura di osservazioni fatte in altro tempo e in altre circostanze. Fortunatamente si ritrovò una tal serie, sebbene fosse appena supponibile di poterla rintracciare.

Le variazioni diurne dell'ago magnetico furono uno dei soggetti che avevano, molti anni indietro, particolarmente richiamata l'attenzione del robusto ingegno del compianto Arago; e fra le sue carte si trovarono i ricordi di un laborioso corso di esperimenti eseguiti con tutta quella accuratezza che nessuno meglio di lui conosceva onde potesser condurre ad una delicata investigazione. Quelle osservazioni, che si estendevano dal 1820 al 1831, sono state rigorosamente dismesse dal sig. Thoman, e mostrano la tendenza alla medesima legge riconosciuta coll'ultima serie.

Nè qui si limita l'evidenza di una tal connessione. Il Generale Sabine in una Memoria recentemente inviata alla R. Società Astronomica, ha dimostrato che nella serie delle osservazioni di Trento (l'unica fino ad ora completamente discussa) tutti gli elementi magnetici osservati sono soggetti ad una simile variazione. Di fronte a tali coincidenze il dubitare di un legame fra i due fenomeni surriferiti, sembra mi altrettanto irragionevole quanto il dubitare dell'influenza della luna sul flusso e riflusso dell'oceano.

Il sig. Schwabe ha fatto una importante scoperta astronomica il cui pregio viene accresciuto dall'episodio anzidetto. Quella scoperta non si limita solo a palesare una fisica particolarità del sole; ma promette di rilevare ancora il predominio di un altro principio esistente nel sistema solare, e di stabilire un altro anello di quella catena di analogie che lega la terra cogli altri mondi: e nessuno può prevedere quanto una tal cosa potrà giovare all'avanzamento delle ricerche fisiche.



**RICERCHE DELL' IODO NELL' ARIA ATMOSFERICA
FATTE DA S. CLOËZ.**

(*L' Institut del 10 Giugno 1857. pag. 192.*)

Traduzione.

Son già alquanti anni che si è annunziato l'iodo come uno degli elementi sparsi sulla superficie del globo. Esso si trova infatti in un gran numero di minerali; sembra esistere inoltre, ed in quantità notevole, nelle terre coltivate, e nella maggior parte delle acque naturali, come pure in tutte le piante acquatiche marine e de' fiumi, e pure in un gran numero di vegetali terrestri; finalmente si è annunziato come fatto l'esistenza dell'iodo allo stato libero, nell'aria atmosferica. Le esperienze, sulle quali riposano tali asserzioni, sembrano fatte diligentemente, talune sono state ripetute e verificate da diversi sperimentatori; un punto solamente ha trovato da principio un certo numero d'increduli, ed è quello relativo all'esistenza dell'iodo libero nell'aria: ora però è permesso, senza spingere tropp' oltre lo scetticismo, di conservare de' dubbi a tal riguardo.

Le ricerche sperimentali che contieno da più di due anni sulla presenza dell'acido citrico nell'aria, e sulle condizioni più favorevoli a produrlo, mi hanno fornito l'occasione di occuparmi accessoriamente della questione dell'esistenza dell'iodo nell'aria e dello stato in cui esso può trovarvisi.

Due apparecchi hanno sempre funzionato simultaneamente uno al Giardino delle piante e l'altro alla Scuola politecnica. Io ho operato sopra volumi variabili di aria, compresi tra 5 ed i 200 metri cubi; una esperienza cominciata verso la fine del mese di Luglio 1855 fu continuata fino al mese di Agosto del seguente anno 1856; due altre sono continuate per 6 mesi, e per 3 mesi, e talora non hanno avuto la durata che di 8 giorni solamente; queste ultime sono state intraprese

nello scopo di rispondere a un'obiezione che mi è stata fatta il giorno in cui io comunicai verbalmente alla Società di emulazione, i risultamenti de' miei primi saggi. L'autore della scoperta dell'iodo nell'aria ha preteso che una corrente di aria troppo prolungata toglie alla soluzione alcalina che l'aria traversa, le tracce di iodo ne' primi momenti della sperimentazione. Io credo una simile obiezione poco o nulla fondata; ma com'essa m'è stata fatta sul serio, ho dovuto tenerne conto e ripetere le esperienze, operando sopra un minor volume di aria, e prendendo tutte le precauzioni per ritenere l'iodo nelle soluzioni alcaline.

Chatin ha trovato nell'atmosfera di Parigi da $\frac{1}{10000}$ a $\frac{1}{10000}$ di milligrammo d'iodo per metro cubo. Questa proporzione sembra oltremodo minima; però essa può essere constatata qualitativamente e con certezza quando si operi con cura e quando la combinazione salina iodata non si trovi mescolata ad una gran quantità di sostanze estranee.

Le cure più minuziose sono state messe in pratica nella disposizione degli apparecchi. Per sbarazzare l'aria delle polveri e de' corpi leggieri che essa tiene in sospensione la faccio passare in un tubo di vetro della lunghezza maggiore di un metro contenente nella prima metà dell'umido umido ma primitivamente calcinato, e nella seconda parte della pomice in piccoli frammenti impregnati d'acqua pura. Il gas arriva quindi in un tubo di forma particolare contenente una soluzione acquosa di carbonato di potassa puro, ottenute riscaldando al rosso in un crogiuolo di argento del bicarbonato di potassa cristallizzato puro, e non contenente iodo. Finalmente, la purificazione dell'aria, si completa in un terzo tubo riempito con rotture di vetro, impregnate con una soluzione alcalina caustica allo stato puro. Nelle mie prime esperienze ho fatti' uso della potassa preparata per mezzo del carbonato di potassa e dell'acqua diluita; in seguito ho sostituito la soda alla potassa. Oggigiorno il prezzo del sodio non è molto elevato, ed esso può servire con vantaggio per la preparazione della soda pura, sia esponendo il metallo all'aria, sia proiettandolo in piccoli frammenti nell'acqua distillata.

Per evitare le cause di errori nelle ricerche di questa

natura è necessario prendere molte precauzioni, e queste comunque molte, non sono mai eccessive. La purezza de' reattivi è la condizione indispensabile di ogni speriencia di chimica destinata a dare risultamenti certi e rigorosi. Io debbo insistere sulla necessità di preparare da sé la soluzione alcalina e di assicurarsi della sua purezza in tutti i casi ne quali la detta soluzione è destinata ad assorbire l'iodo. La raccomandazione non sembrerà superflua a quelli che sanno che il carbonato di potassa del commercio e la potassa caustica de' fabbricanti di prodotti chimici contengono spesso dell'iodo allo stato d'ioduro; è questo un fatto annunziato da molto tempo, e del quale non si è tenuto forse conto, abbastanza ogni volta che simili sostanze sono state impiegate per iscoprire l'iodo nell'aria ed in certi metalli.

La disposizione del nuovo apparecchio contenente la soluzione alcalina di soda e di potassa, mi sembra realizzare le condizioni essenziali di un buon sistema di lavaggio. Questo apparecchio destinato a rimpiazzare i tubi ad U di Gay-Lussac ed anche in certi casi i tubi a bolle di Liebig, consiste in un tubo solido di vetro avente un diametro da 20 a 25 millimetri, ed una lunghezza di 1^m ad 1^m,30; ciascuna delle estremità di questo tubo è rilevata sopra una lunghezza di circa 10 centimetri; queste due parti rilevate formano colla punta media del tubo, la prima un angolo di 135°, e l'altra un angolo di 110° a 115° e quest'ultima porta nel suo mezzo un rigonfiamento sferico soffiato alla lampada.

L'aria arriva nella soluzione alcalina per mezzo di un piccolo tubo adattato alla prima estremità, traversa quindi bolla a bolla la soluzione contenuta nella parte intermedia del tubo, inclinato più o meno all'orizzonte, a seconda della velocità della corrente, che del resto si può regolare a volontà. L'apparecchio funziona regolarmente quando questa velocità non oltrepassa i 40 litri per ora. Al di là di questo termine le bolle non traversano il liquido isolatamente, ed è in conseguenza preferibile di restare sempre al di sotto di questo limite, e di regolare per mezzo di un rubinetto munito di un indice la velocità dello scolo dell'acqua contenuta nell'aspiratore a ragione di 25 a 30 litri per ora.

Al finire delle sperienze ho sempre trovato i liquidi del secondo e terzo tubo fortemente alcalini. Questi liquidi sono stati saturati con acido solforico allungato in modo a conservarli leggermente alcalini, e quindi evaporati a secchezza in un bagno di sabbia. Il residuo ottenuto è stato diviso in due parti, in una delle quali si è cercato immediatamente l'acido nitrico, e l'altra è stata sottomessa alla calcinazione pria di essere trattata co' reattivi caratteristici dell'iodo.

Ne' miei primi saggi, la quantità di residuo solido mi ha permesso di far uso di molti processi per costatare la presenza dell'iodo: Per le sperienze che durarono pochi giorni, ho fatt'uso dell'acido nitrico versato goccia a goccia sul sale mescolato con una piccola quantità di colla d'amido. È questo un mezzo rapido e sicuro per verificare la presenza dell'iodo in combinazione co' metalli alcalini. L'acido solforico agisce egualmente sugli ioduri, ma molto più lentamente dell'acido nitrico. Relativamente al cloro è prudente, quando si opera sopra quantità molto piccole, di non farne uso.

In tutte le sperienze, senza eccezione, i risultamenti sono stati negativi. M'è stato impossibile di costatare la minima traccia d'iodo ne' liquidi ritirati da' tubi menzionati. Ciò non pertanto i mezzi impiegati permettono di mettere in evidenza piccolissime quantità d'iodo. Io me ne sono assicurato disciogliendo 1,87,32 d'ioduro di potassio in un litro di acqua distillata, prendendo un centimetro cubo di questo liquido per fare una seconda soluzione omeopatica, allungandolo di acqua in modo da fargli occupare il volume di un litro; la prima soluzione contiene 1 grammo d'iodo per litro, o 0^{re},001 per ogni centimetro cubo; in conseguenza la seconda ne contiene mille volte meno, cioè 0^{re},001 per litro, o $\frac{1}{1000}$ di milligrammo per ogni centimetro cubo. Sottomettendo all'evaporazione un peso determinato di questo secondo liquido con un peso eguale di solfato alcalino perfettamente neutro si ha per residuo una sostanza solida mescolata intimamente con un milionesimo del suo peso d'iodo allo stato d'ioduro. Un decigrammo di questo miscuglio contenente in realtà $\frac{1}{1000}$ di milligrammo d'iodo produce una colorazione

azzurra in presenza della colla d'amido aggiungendovi una sola goccia d'acido nitrico.

L'assenza dell'iodo ne' liquidi alcalini destinati ad assorbirlo prova solamente ch'esso non esiste allo stato di libertà nell'aria atmosferica, ma esso potrebbe trovarvisi allo stato di combinazione nelle polveri e nei corpuscoli solidi che l'atmosfera tiene in sospensione e che i venti trasportano in luoghi lontani.

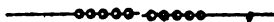
Per assicurarmene ho trattato l'amiante e la pomice del primo tubo con un'acqua leggermente alcalina ed a varie riprese; questi liquidi riuniti, sono stati evaporati a secchezza ed il residuo ottenuto è stato calcinato per distruggere le sostanze organiche. La ricerca dell'iodo in questi residui mi ha ancora dato risultamenti negativi. Una volta solamente ho osservato una tinta azzurrastra eccessivamente debole coll'amido e l'acido nitrico; il fatto si è presentato in una sperimentazione fatta al Giardino delle piante dal mese di Agosto al mese di Ottobre 1856, ma io credo ch'essa sia stata accidentale per la ragione che non si è prodotto nell'apparecchio che ha funzionato nello stesso tempo ed in conseguenza non oso tirarne alcuna conclusione positiva.

Anteriormente alla comunicazione verbale de' risultati delle mie prime sperimentazioni fatta alla Società di emulazione, il sig. De Luca aveva pubblicato nel Giornale di Farmacia e di Chimica una memoria sullo stesso soggetto. Questo chimico ha avuto, come me, risultamenti negativi. Io son felice di trovarmi d'accordo con lui, e le cure ch'egli apporta nel suo lavoro, sono d'altronde una garanzia di esattezza molto rara ai tempi nostri (1).

Sembra ora bene stabilito che non esiste la minima traccia d'iodo nell'aria atmosferica: è la conclusione delle sperimentazioni contenute in questa nota. In quanto all'esistenza dell'iodo allo stato di combinazione nell'aria che noi respiria-

(1) Il primo lavoro del sig. De Luca, di cui fa menzione Cloëtz, trovasi analizzato nel primo fascicolo del *Nuovo Cimento* del 1855. Ed un secondo lavoro originale sullo stesso oggetto trovasi inserito nel fascicolo di Settembre dello stesso anno 1855. Questo secondo lavoro non è stato pubblicato altrove.

mo, essa è molto dubbiosa, ma non la si può negare in modo assoluto. La si può ammettere nelle località poco lontane dalle sponde del mare, ma solo come fatto puramente accidentale, risultante da circostanze che non si ritrovano sulla terra-ferma e ad una grande distanza dell'oceano.



SULLE PROPRIETÀ OTTICHE DEI CORPI MAGNETICI; DI VERDET.

(*Comptes Rendus* XLIV, 1209).

Estretto.

Abbiamo altre volte (1) reso conto delle esperienze di Verdet sopra il potere rotatorio magnetico di certe soluzioni ferugineose. L'esperienza fondamentale consisteva nel dimostrare che alcuni sali di ferro agivano sotto l'influenza dell'elettro-calamita facendo rotare il raggio polarizzato in senso contrario a quello in cui ruota passando attraverso al vetro pesante, al solfuro di carbonio, all'acqua., ec. Verdet ha di nuovo ripreso lo studio di questa importante differenza e messo fuori d'ogni dubbio il risultato principale a cui era giunto, tanto che si deve dire che questo risultato è il più grande perfezionamento che siasi fatto alla scoperta di Faraday.

Verdet chiama potere rotatorio magnetico *positivo*, quello che Faraday aveva scoperto e che è caratterizzato dalla proprietà di far rotare il piano di polarizzazione nel senso in cui la corrente elettrica o l'elettricità positiva percorrono il filo conduttore dell'elettro-calamita; chiama poter rotatorio magnetico *negativo*, quello di far rotare il piano di polarizzazione nel senso opposto alla direzione della corrente, cioè nel senso in cui si muove l'elettricità negativa.

(1) *Nuovo Cimento* III, 132.

I sali di protossido di ferro sono dotati di un poter rotatorio magnetico negativo, che è reso manifesto dall'azione debolissima che le dissoluzioni acquose di questi sali esercitano sulla luce polarizzata in presenza della calamita. Onde togliere ogni dubbio sulla proprietà di questi sali, l'A. ha preparato delle dissoluzioni di protossido di ferro a diversi gradi di concentrazione ed ha riconosciuto che i valori numerici delle rotazioni osservate si accordano interamente coll'idea che queste dissoluzioni agiscono sulla luce come miscugli in proporzioni diverse di due corpi, l'acqua e il solfato di ferro dotati di poteri rotatorj contrari.

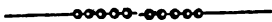
Il poter rotatorio magnetico negativo dei sali di perossido di ferro è molto più grande di quello dei sali di protossido. Così, una soluzione acquosa di percloruro di ferro che contiene 40 per 100 di sale, esercita sulla luce polarizzata un'azione contraria a quella dell'acqua e sei a sette volte maggiore, e per conseguenza presso a poco eguale a quella del vetro pesante di Faraday. Lo spirito di legno o alcole metilico è il dissolvente più opportuno che si sia trovato in queste esperienze perchè discioglie una grandissima quantità di sale conservando poi una certa trasparenza. Dissolvendo 55 parti di percloruro di ferro in 45 parti di spirito di legno si ottiene un liquido trasparente e di cui il poter rotatorio negativo è quasi doppio del poter rotatorio positivo del vetro pesante. È sopra questa dissoluzione che Verdet ha operato ed ha potuto verificare per il poter rotatorio negativo, le stesse leggi generali del fenomeno che egli aveva trovato per il poter rotatorio positivo. Merita anche di esser notata la differenza trovata fra il cianuro giallo di ferro e di potassio e il cianuro rosso. Il primo, che è diamagnetico, ha un poter rotatorio positivo ed il secondo in vece, che è leggermente magnetico, ha un poter rotatorio negativo. 15 parti di cianuro rosso disciolte in 85 parti d'acqua danno un liquido di cui il poter rotatorio è negativo e doppio di quello dell'acqua.

Verdet ha estese le sue ricerche alle dissoluzioni saline degli altri metalli magnetici ed è giunto alla conseguenza che, quanto alla proprietà che si considera, questi metalli si di-

vidono in due classi di cui l'una contiene il ferro, il cromo, il titanio e probabilmente il cerio, l'altra il nickel, il cobalto e il manganese: i composti salini e trasparenti dei metalli della prima classe hanno un potere rotatorio magnetico negativo il quale varia proporzionalmente al poter attrattivo magnetico. I composti salini e trasparenti dei metalli dell'altra classe che sono meno magnetici, hanno in vece un poter rotatorio positivo, come la maggior parte dei corpi trasparenti conosciuti.

D'accordo con questa conclusione di Verdet si potrebbe citare il fatto verificato sopra un gran numero di corpi e che non ha che poche eccezioni, che cioè il poter rotatorio magnetico positivo è proporzionale al potere diamagnetico. Noi potremo qui citare una lunga serie di liquidi, organici specialmente, nei quali si è potuto verificare questa relazione, come si è verificata per il solfuro di carbonio, il cloruro di solfo, il cloroformio e la benzina.

Ognuno vede quanto importerebbe di scuoprire la relazione più intima che collega i poteri rotatorj magnetici positivi e negativi, coi poteri magnetici attrattivi e ripulsivi propriamente detti.



RICERCHE SOPRA ALCUNI PRINCIPJ IMMEDIATI DEL *RANUNCULUS*
FICARIA; DEL PROF. CESARE TOSCANI.

(*Estratto di due Memorie lette all'Adunanza dei Fisiocritici di Siena*).

Vegeta spontanea ed in gran copia, in molte località della Toscana, particolarmente nei terreni grasso-umidi, una pianticella conosciuta sotto il nome volgare di *Favagello*, che ha le foglie a forma di rene, di un verde intenso, talvolta macchiate di una lunga lista nera sulla nervatura centrale, che porta delle radici tuberiformi, e nella quale la parte aerea si manifesta al termine di autunno e muore in primavera, dopo aver dato vita ad una o più ceppate di nuove

radici, disposte lungo lo stesso assofito, ed a varj bulbilli sporgenti dall'ascella delle foglie.

Le radici di questa pianta, che Lianco chiama *Ranunculus Ficaria*, si manifestano ricchissime di amido o di zucchero secondochè si riscontrano in uno od un altro periodo della vita; in sulle prime, portate al palato, sono decisamente dolci, ma poco appresso prevale l'azione di una materia acre e stitica, che reca grandissima molestia, specialmente alla gola.

Sino dai primi del febbrajo intrapresi delle ricerche sulla ricchezza di quelle radici, sui materiali amidacei e zuccherini, e non trascurai qualche indagine sull'azione di quella materia astringente, a fine altresì di secondare il desiderio di alcuni, i quali bramavano sapere (dappoichè l'erba è mangiata dai campagnoli, e si porta anche alla piazza di qualche città) se era pericoloso il mangiare di quelle radici cotte.

Il lavoro del sig. De-Luca sopra il *Cyclamen Europeanum*, pubblicato in questo periodico il 9 Marzo, mi determinò ad estendere le ricerche sull'attività venefica del succo del ranunculus, per vedere se vi erano rassomiglianze, ed a pubblicare i risultati di quelle, insieme con quanto aveva precedentemente veduto sotto tutti i rispetti.

Dobbiamo dichiarare che la determinazione della quantità e qualità di zucchero si è operata fisicamente, cioè mediante il saccarimetro di Soleil, e che non ci siamo valse di reagenti chimici, che per operare qualche interversione, o chiarire un qualche dubbio intorno allo stato del principio attivo sulla luce polarizzata: essendo poi questo un riassunto, non faremo che dare i risultati sommariamente.

La quantità ed il rapporto dei principj immediati nelle radici tuberiformi di cui è questione variano, come è naturale, secondo le fasi della vegetazione; in tutte le dette fasi poi non mancano mai l'amido, lo zucchero cristallizzabile, qualche traccia di destrina, della gonima ed il principio acre e venefico soprammentovato.

Allo svolgersi della parte aerea la quantità di amido diminuisce rapidamente, cresce invece sino ad un certo limite la

quantità di zucchero cristallizzabile; mi è sembrato che si produca del glucosio; la destrina varia poco.

Ai primi di febbrajo la quantità di zucchero sembra tocchi il suo massimo e le radici in quell'epoca ne contengono fino il 15 per cento. L'amido non sparisce totalmente, che quando la radice è pienamente esaurita anche di materie zuccherine; questo esaurimento di tutti i materiali immediati si riscontra allo spirare del mese di Aprile. Agli ultimi del Marzo sono di già ingenerate le nuove radici, le quali crescono rapidamente e toccano il loro massimo sviluppo verso la metà del Maggio, dopo la quale epoca la parte aerea della pianta perisce.

Due analisi eseguite sopra queste nuove radici hanno somministrato i seguenti risultati:

Radice estratta il 20 Aprile.

Zucchero cristallizzabile	0,5
Destrina	0,4
Amido	28,0

Radice estratta l' 11 Maggio.

Zucchero cristallizzabile	1,0
Destrina	0,6
Amido	28,0

L'amido prima di pesarlo si è essiccato in luogo asciutto ed alla temperatura di 20° del centigrado.

La ricchezza in amido era veramente tale da fissare la nostra attenzione, perciò a fine di confrontarla con quella di tuberi e semi già studiati facemmo appassire le dette radici tuberiformi e le portammo altresì a secchezza completa. In un grado di appassimento, paragonabile a quello che hanno le patate quando si sottopongono a questo dosaggio, abbiamo veduto che la quantità di amido eccede il 40 per cento, ed è perciò doppia che nelle patate. Portate a secchezza, la cifra rappresentante l'amido sorpassa il 75 che corripon-

de a 65 per cento di amido completamente deacquificato, quantità considerevole, e che eccede quella contenuta nel grano, la quale in media non raggiunge il 54. Le nostre radici sotto questo rispetto sono paragonabili ai fagioli, che dopo il riso ed il granturco contengono la maggior quantità di fecola.

Relativamente all'amido non abbiamo trascurate le osservazioni microscopiche, e si è riscontrato che l'aumento in dimensione dei granuli, ben inteso di quelli non abortiti, procede di pari passo coll'aumento di grandezza delle cellule. Osservando costantemente, nelle varie fasi, le cellule del giro più esterno, si è veduto che il loro diametro maggiore, quando le dette cellule sono piene, è costantemente quadruplo del diametro maggiore dei granuli, ed è costantemente sestuplo, quando sono esaurite. Il diametro maggiore dei granuli cotti nel loro pieno sviluppo è poi in media 0^{mm},037, perciò anche sotto questo rispetto la fecola del ranunculus si ravvicina a quella del fagiolo. L'amido di queste radici non lascia poi nulla a desiderare per la bianchezza, finezza e potenza nell'incollare. Poche lavande con acqua pura bastano a liberarlo dalle materie estranee e sgradevoli.

Lasciando al Chimico la cura di separare ed analizzare il principio venefico, dirò solo, come esso è solubilissimo nell'acqua: come per temperature assai inferiori a quella dell'ebullizione degenera, per cui le radici scottate non hanno più quel sapore disgustoso e stitico, che il detto principio loro comunicava.

Introdotta nello stomaco di un coniglio dieci centimetri cubi di succo, estratto mediante pressione, dalle radici del favagello, non si è riscontrata alterazione di sorta nelle di lui funzioni vitali.

Iniettati 4 centimetri di detto succo sotto la pelle del basso-ventre di un altro coniglio, esso si è contratto vivamente, quindi è caduto e non è stato più in grado di reggersi sulle estremità. Il respiro è andato facendosi sempre più affannoso, la pupilla si è dilatata vistosamente, e dopo 1 ora e 50' è mancato ogni segno di vita.

Iniettati due centimetri del medesimo umore sotto la pelle di varie rane, esse sono morte nello spazio di 30 minuti primi, dopo aver manifestata difficoltà estrema e crescente nel respiro. Esaminando il cadavere, nella spina si riscontrarono segni di tetano. Il polmone era visibilmente alterato nel colore, avendo presa una tinta più bruna. Un'analogha alterazione si riscontrava nel fegato. Osservazioni accurate e comparative dell'egregio Collega Prof. Salvatore Gabbrielli sulle alterazioni del fegato avrebbero dato, che nelle condizioni di detto organo, si riscontravano, oltre l'alterazione del colore, una maggiore friabilità ed una manifesta iperemia, alterazioni tutte che vennero confermate da osservazioni fatte col microscopio, il quale dimostrò più numerosi i globuli sanguigni, più opachi e bruni i corpuscoli proprj del parenchima epatico.

Volli pur fare esperimenti sui pesci, perciò toltine dei piccoli d'acqua dolce in una certa quantità, li distinsi per grossezze; ciascuna classe fu poi sottoposta a varj esperimenti, nei quali restando fissa la quantità d'acqua (che fu sempre quattrocento grammi), il succo in essa versato variò dai 5 ai 30.

In questa guisa potei accertarmi che nei limiti da me adottati, la quantità del principio venefico non aveva influenza sulla durata della vita in pesci della medesima grossezza; i più piccoli cessarono di vivere costantemente al termine di 25 primi, i più grossi allo spirare di 31' qualunque fosse la quantità del succo.

Decorsi quattro o cinque primi dopo l'infusione del succo, i pesci si dibattevano vivamente compiti i dieci primi, molti erano già col ventre in alto alla superficie dell'acqua ed il loro respiro era tardo ed affannoso; di tratto in tratto però tornavano ad agitarsi con violenza, e così fino a che rimanevano tracce di vita.

L'unica, ma costante e manifesta, alterazione nei pesci morti per questo veleno la riscontrai nelli organi respiratorj, o garge, e consisteva in un inturgidimento e zuppamento sanguigno di detti organi, i quali comparivano altresì inviluppati in un abbondante secrezione muccosa. Il tessuto delle

garge era poi ridotto estremamente flaccido e facile a lacerarsi e a dare copia di sangue.

In nessuno delli animali sottoposti alla prova si è riscontrato quell'inturgidimento d'intestini, di cui fa parola il sig. De-Luca.

Non posso dir nulla sulle alterazioni del polmone e del fegato del coniglio, perchè essendosi trovati questi visceri affetti da antico morbo, non si prestarono a concludenti riscontri.

Sarebbe stato mio desiderio ripetere ed estendere accuratamente le esperienze sull'azione venefica del succo del ranunculus, sotto la direzione ed assistenza del ricordato Collega, ma la difficoltà di trovare quelle radici, per essere oramai perita la parte aerea di quella pianta, ci ha costretti ad abbandonare per il momento l'impresa.

Concludiamo. — Le radici tuberiformi del ranunculus ficaria, deacquifcate, sono quasi intieramente costituite d'amido e di zucchero. Predomina l'amido, anzi ne costituisce quasi la totalità, quando queste sono in via di formazione, cioè nella primavera. Si opera la trasformazione dell'amido in zucchero nelle vecchie radici in autunno o durante il verno, nel qual tempo la parte aerea si svolge a spese di quei materiali. Oltre l'amido e lo zucchero, le nostre radici contengono della destrina, della gomma ed un principio acre e stitico, che produce sul palato e sulla gola una sensazione analoga a quella prodotta dalla ciclamina. — Sciolto nell'acqua, anche in piccola dose, produce come quella la morte dei pesci che ivi abitano. Iniettato sotto la pelle di mammiferi, uccelli e batrachi, ne produce pure la morte in brev'ora, come la ciclamina, ma anzichè rinvenire alterazioni nelli intestini delli animali uccisi per questo veleno, abbiamo sempre veduto un disturbo nelle funzioni del fegato e del polmone, prodotto da iper-emia.

Chiuderemo questi cenni coll'avvertire, che tornerebbe utile raccogliere questa pianta (là dove si trova in tanta copia da rendersi anco molesta alla vegetazione dei cereali) per estrarne amido, il quale, come abbiamo detto di sopra, è bianchissimo, di finissima qualità e non ha alcun sapore sgradevole.

**PROPOSTA DI UN METODO PER DIFENDERE I CRONOMETRI, IMPIEGATI
NELLA NAVIGAZIONE, DA ALCUNE IRREGOLARITÀ IN ESSI PRODOT-
TE DAL MAGNETISMO.**

*Sunto di una lettura fatta del Prof. G. BELLI nella Seduta
dell' I. e R. Ist. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti del 4 Giugno 1857.*

È noto come i cronometri sogliano usarsi in mare per la determinazione delle longitudini, e come in vista di una tale importantissima applicazione molti distinti artefici incoraggiati da grandi premii, s'annu accinti con profondi studii al perfezionamento di siffatti strumenti, ed abbiano in ciò ottenuto assai felici successi, coll' invenzione specialmente de' varii modi di *compensazione*. Ad onta però dei molti miglioramenti, rimasero ancora alcune ultime e leggiere imperfezioni, sulle quali si va studiando di presente. E una delle cause che ancora disturbano gli strumenti medesimi, è quella del magnetismo terrestre, il quale dopo avere giovato immensamente ai viaggi marittimi coll' inestimabile dono della bussola, si oppone ora agli ultimi loro progressi, imbarazzando il regolare andamento di questi delicati misuratori del tempo. A riparo di un tale inconveniente sono stati proposti diversi metodi, intorno alla cui utilità però non ha ancora la sperienza dato un definitivo giudizio. Ora a questi vorrebbe il Professore Belli aggiungerne un altro, che è quello di cui qui s' intende discorrere. Egli è cioè d' avviso che a un siffatto bisogno possa forse utilmente servire uno di quegli apparecchi co' quali si era tentato di difendere le bussole nautiche e agrimetriche dalle irregolarità cagionate dai corpi magnetici che possono talvolta trovarsi in loro vicinanza. Per la quale difesa taluno avea proposto di porre la bussola dentro una cassetta cilindrica di ferro dolce coll' asse verticale e aperta verso l' alto; tal altro avea in vece immaginato di far uso di due cassette concentriche di ottone dell' indicata figura, coll' intervallo riempito di limatura di ferro ben dolce, ovvero di

finissima polvere del medesimo. Attesa la nota proprietà che ha questo metallo, appunto quando è dolcissimo, di opporsi al passaggio delle azioni magnetiche attraverso di sè, proprietà conosciuta da molto tempo e studiata anche dagli Accademici del Cimento, credettero gli autori di quegli apparecchi di potere co' medesimi salvare le bussole dalle azioni disturbatrici de' corpi magnetici circostanti. Si immaginavano essi che i ferri delle cassette proposte dovessero impedire a siffatte azioni disturbatrici di arrivare sino agli aghi delle dette bussole, e permettere nullameno il passaggio all'azione direttiva della terra, senza introdurre essi ferri azioni magnetiche proprie; talchè cotali bussole non avessero a sentire che la sola azione direttiva suddetta e questa tutta intera. Però si ingannarono. Giacchè il ferro permette o impedisce il passaggio in pari misura tanto alle azioni disturbatrici che vorrebbonsi escludere quanto all'azione direttiva terrestre che si vorrebbe salvare. Un ferro sì dolce che distruggesse l'effetto delle prime, toglierebbe altresì quello della seconda; e un ferro men dolce che lasciasse più o meno il passo alla seconda, verrebbe più o meno attraversato anche dalle prime; e l'ago sarebbe sempre da esse sviato; oltre all'impossibilità di ottener cassette che non esercitassero esse stesse una qualche nuova azione disturbatrice loro propria. In breve il rimedio si trovò peggiore del male. E per le bussole nautiche si dovette ricorrere a tutt'altro metodo, vale a dire al *Compensatore di Barlow*. Parve però al suddetto Professore che siffatti apparecchi potessero invece riuscir utili pei cronometri, ai quali l'azione direttiva della terra non è necessaria ma è anzi anch'essa dannosa. E quando si potessero trovar ferri sì dolci da impedire il passaggio a tutte le azioni magnetiche esterne, sì della terra che de' corpi vicini, sarebbero essi, secondo lui, opportunissimi alla difesa di tali strumenti. Solamente si dovrebbe aver cura di conservare costantemente le parti de' medesimi in que' posti dentro le loro cassette, nei quali si fossero collocate dapprincipio; e ciò principalmente allo scopo di ridurre uniforme e con ciò meno dannosa l'azione di un po' di magnetismo proprio di tali cassette il quale non si fosse po-

tuto impedire. Siccome però facilmente potrebbero sorgere delle imprevedute difficoltà alla effettuazione del progetto, così il proponente raccomandò a coloro che ne avessero il comodo di voler fare delle sperienze in proposito; colle quali si potrebbe anche far paragone del progetto cogli altri metodi già proposti al medesimo scopo, e determinare inoltre la più opportuna maniera di costruire l'apparecchio riparatore. Comunicò da ultimo che il Prof. G. Veladini, Membro dell'Istituto medesimo e assai valente nelle materie di orologeria, si è gentilmente esibito di occuparsi di tale oggetto.



RIFLESSIONI INTORNO L'ARTICOLO, DELLA DENSITÀ DELLE COMETE
DEL SIG. BABINET; DEL DOTT. A FORTI.

Lo zelo che il ch. sig. Babinet ha dimostrato nel pubblicare varii articoli per dissipare i timori che l'avvicinamento delle comete alla terra può destare al pubblico, è veramente lodevole; ma ci sembra che nell'articolo che trovavasi nella pagina 340 di questo *Giornale*, tale zelo lo abbia trasportato ad avanzare un calcolo intorno alla massa delle comete, che può dar luogo ad alcune riflessioni che qui esporremo.

Il sig. Babinet parte, come si vede nell'articolo citato, dal dato che l'atmosfera ridotta alla densità uniforme che ha alla superficie della terra, abbia 8 chilometri di altezza, e dia passaggio a $\frac{2}{3}$ della luce che l'attraversa.

Assumendo in seguito che la luce emergente da uno strato di grossezza qualunque, equivalga a quella che uscirebbe da uno strato dell'unità di grossezza innalzata ad una potenza uguale al numero delle unità comprese nell'altezza dello strato medesimo, egli adotta la formula $(\frac{2}{3})^{1000}$ per rappresentare la quantità di luce che uscirebbe da uno strato

di aria atmosferica di 8000 chilometri, cioè 1000 volte più alta di quella che è.

L'altezza di questo strato è appunto il diametro ch'egli attribuisce alla *grande Cometa del toro* apparsa nel 1825; per cui se la densità della Cometa eguagliasse quella dell'aria alla superficie della terra, il numero $(\frac{1}{4})^{1000}$, esprimerebbe la intensità che avrebbe la luce al suo emergere dalla Cometa.

Fin qui il sig. Babinet è d'accordo colla generalità dei fisici. Ora la Cometa, secondo le osservazioni di Pons, non avendo fatto perdere ad una stella di quinta grandezza vista attraverso alla Cometa stessa, che un quinto tutt'al più della sua luce, conservando la stella $\frac{1}{5}$ del suo primitivo splendore, quantità eccessivamente maggiore di quella che sarebbe data dalla formula $(\frac{1}{4})^{1000}$, ne segue che la densità della Cometa, e quindi il suo potere assorbente della luce, deve essere di gran lunga minore di quello dell'aria atmosferica.

Per determinare quale sia questa densità, il sig. Babinet soggiunge; « per assomigliare la Cometa all'aria atmosferica dilatata, converrebbe prendere dell'aria tanto divisa che la sua densità moltiplicata per l'unità divisa per $(\frac{1}{4})^{1000}$ fosse solamente uguale alla frazione $\frac{1}{5}$ », che probabilmente avrà voluto dire $\frac{1}{4}$.

Questo ragionamento è quello che ci pare un poco oscuro e conduce ad un risultato differente da quello che si dedurrebbe seguendo le idee comunemente adottate dai fisici.

Riportandomi perciò alle formule generali esposte dal ch. sig. Prof. Mossotti (1), e quindi indicando con $(1-q)$ la luce assorbita da un mezzo di grossezza uno, e di densità uno, e supponendo che l'assorbimento sia proporzionale alla densità, che rappresenteremo colla frazione x , la quantità di luce che uscirebbe da uno strato avente m unità di altezza, sarà espressa, secondo il principio enunciato di sopra, da:

(1) *Elementi di Fisica-Matematica* Vol. II, pag. 56. Firenze 1845, Tipografia Piatti.

$$\{ 1 - (1 - q) x \}^m$$

avendo preso per unità la luce incidente .

Nel caso di cui si tratta si ha :

$$q = \frac{3}{4} \qquad m = 1000$$

dunque perchè i $\frac{4}{5}$ della luce incidente sieno ancora visibili dopo aver traversata la Cometa in questione, bisognerà che la densità x di questa Cometa soddisfaccia all'equazione :

$$\{ 1 - (1 - q)x \}^m = \frac{4}{5} \quad (*)$$

da cui

$$x = \frac{1 - \left(\frac{4}{5} \right)^{\frac{1}{m}}}{1 - q}$$

(*) Se si fa in questa equazione $x = 1$ si ha :

$$q^m = \frac{4}{5} \quad (1)$$

che è la formula generalmente adottata dai fisici, ed è ricavata dalla supposizione che il *potere assorbente* del mezzo rimanga costante in ogni parte, e sia indipendente dal numero degli strati che il raggio di luce ha attraversato .

Dividendo il primo membro per x , come ha fatto il sig. Sehnert col lo scopo di determinare la densità x della Cometa, ed estraendo la radice emmesima, si avrebbe :

$$q = \left(\frac{4}{5} \cdot x \right)^{\frac{1}{m}}$$

e quindi :

$$1 - q = 1 - \left(\frac{4}{5} \cdot x \right)^{\frac{1}{m}}$$

E siccome $1 - q$ esprime appunto il *potere assorbente* del mezzo, ne seguirebbe che questo *potere* crescerebbe al diminuire di x , il che non è ammissibile; ed inoltre dipenderebbe dal numero m degli strati che la luce ha attraversato, il che implica contraddizione colla stessa formula originale (1) da cui si è partiti .

ossia, nel nostro caso :

$$x = 4 \left\{ 1 - \left(\frac{4}{5} \right)^{\frac{1}{1000}} \right\}$$

Fatto il calcolo risulta :

$$x = 0,000892,$$

la densità dell'aria essendo l'unità.

Ecco la densità della Cometa che risulterebbe dai principj seguiti comunemente dai fisici, assai maggiore di quella che era stata dedotta.

Per dare una idea della quantità di materia che componeva la Cometa di cui si tratta, supposta di densità uniforme, si può osservare che la massa della Cometa stessa è espressa da:

$$\frac{4\pi}{3} \times (4000)^3 \times x$$

che ridotta a numeri e ponendo per x il suo valore precedente, fornisce la detta massa eguale a 239429772 chilometri cubici di aria atmosferica. Ora dividendo questo numero per 773,28, che è il peso di un volume di acqua rispetto a un eguale volume di aria, si avrà il peso della Cometa equivalente a quello di 309244 chilometri cubici di acqua.

Questa massa, che equivale soltanto a circa 6 centesimi della massa atmosferica, è in verità così piccola rispetto a quella dei pianeti, che non v'ha dubbio alcuno che le comete non abbiano potere di perturbare affatto il corso di questi, magrado il loro relativo avvicinamento.

Pisa, 5 Luglio 1857.



INFLUENZA ESERCITATA DALL' AZOTO ASSIMILABILE DEGL' INGRASSI
SULLA PRODUZIONE DELLE MATERIE VEGETABILI;
J. B. BOUSSINGAULT.

(*Comptes Rendus*, XLIV, 940).

Estratto.

Da un precedente lavoro l'Autore era stato già condotta a riconoscere l'utilità dei nitrati nella vegetazione; ultimamente ha intrapreso numerose ricerche per dissipare alcuni dubbj lasciatigli dalle prime, e soprattutto poi per riconoscere l'azione delle materie azotate assimilabili sulla formazione degli organi e dei principii immediati delle piante. Le conclusioni che da quest'ultimo lavoro deduce sono tali da interessare vivamente la Fisiologia vegetale non che l'Agricoltura, perciò le riportiamo per intero.

1°. Il fosfato di calce, i sali alcalini e terrosi indispensabili alla costituzione delle piante, esercitano un'azione sulla vegetazione solo per quanto eglino sono uniti a delle materie capaci di somministrare dell'azoto assimilabile.

2°. Le materie azotate assimilabili che l'atmosfera contiene intervengono in troppo piccola proporzione per determinare, nell'assenza d'un ingrasso azotato, un abbondante e rapida produzione vegetabile.

3°. Il salnitro associato al fosfato di calce e al silicato di potassa agisce come un ingrasso completo, poichè alcuni *helianthus* cresciuti sotto l'influenza di questo miscuglio erano comparabili sotto il rapporto del vigore e delle dimensioni, a quelli raccolti da una ajola di giardino copiosamente concimata.

Aggiunge infine l'Autore, che è assai notevole il vedere una pianta percorrere tutte le fasi della vita vegetabile, germogliare e maturare, in una parola, raggiungere il suo sviluppo normale quando le sue radici crescono nella sabbia

calcinata contenente, invece degli avanzi organici in putrefazione, dei sali puri, dei composti perfettamente definiti, tali il nitrato di potassa, il fosfato basico di calce, i silicati alcalini, come pure il verificare che col mezzo di questi ausiliarij, presi tutti dal regno minerale, quella pianta aumenta progressivamente il peso del suo organismo, fissando il carbonio dell'acido carbonico, gli elementi dell'acqua, ed elaborando col radicale dell'acido nitrico l'albumina, la caseina ec. cioè a dire i principii azotati del latte, del sangue e della carne muscolare. Cosicchè vi ha probabilmente più analogia che non si pensa fra i sali rammentati e l'ingrasso proveniente dalle stalle. Infatti il concime, nel quale Braconnot non ha distinto meno di quattordici sostanze, cambia assai di costituzione quando ha soggiornato in una terra convenientemente divisa: la fermentazione che continua nelle parti molli, la combustione lenta che subiscono l'humus, e il terriccio, termini avanzati della decomposizione dei corpi organizzati e degli escrementi animali; l'azione esercitata dall'aria, dall'acqua e dal suolo su tutte queste materie, fanno sì che in ultimo il concime arreca alle piante dei sali alcalini e terrosi, dei fosfati, e, come corpi che contengono l'azoto assimilabile, dei nitrati e dell'ammoniaca.



**TRASFORMAZIONE DELLA MANNITE E DELLA GLICERINA IN UNO
ZUCCHERO PROPRIAMENTE DETTO; M. BERTHELOT.**

(*Comptes Rendus* XLIV, 1002).

Estratto.

La proprietà già osservata nella mannite e nella glicerina di poter subire la fermentazione alcolica, ha portato l'Autore a pensare che dette materie passino prima per lo

stato di zucchero; varie esperienze appositamente istituite gli hanno peraltro dimostrato che nelle condizioni normali di detta fermentazione, vale a dire sotto l'influenza simultanea del carbonato di calce e della caseina, la trasformazione della glicerina e della mannite in alcol si opera in modo diretto, cioè senza che in verun momento dell'esperienza si possa avere il più piccolo indizio della esistenza, nemmeno temporanea, d'uno zucchero propriamente detto; se si sopprime il carbonato di calce, allora o non si ha fermentazione, oppure, in circostanze particolari, si può osservare la formazione d'uno zucchero propriamente detto.

Molte sono state le esperienze tentate dall'Autore, adoperando per fermenti materie o tessuti animali svariati; per ultimo ha trovato che soltanto il tessuto del testicolo è capace di provocare in un modo presso che regolare la trasformazione della mannite e della glicerina in zucchero.

Ecco come si deve operare; si prendano testicoli d'uomo o d'animali (di gallo, di cane, di cavallo), si taglino in piccoli pezzi, e si abbandonino in una soluzione formata di dieci parti d'acqua e d'una parte di mannite o di glicerina; il peso del tessuto animale, supposto secco, deve rappresentare $\frac{1}{10}$ circa del peso della mannite o della glicerina; si operi in una boccia aperta, e sotto l'influenza della luce diffusa e di una temperatura compresa fra $+10^{\circ}$ e 20° . Il tessuto in generale non prova putrefazione; se ciò accade l'esperienza deve aversi per mancata. La comparsa di muffe, e particolarmente del *penicillium glaucum*, è nociva, ma in grado minore. Si assaggia di tanto in tanto il liquido, dopo un'intervallo che può variare da una settimana a tre mesi, d'ordinario si verifica la comparsa d'una sostanza atta a ridurre il tartrato cupro-potassico, e a fermentare immediatamente a contatto del lievito di birra. A questo punto, col mezzo della decantazione, si separano i frammenti dei testicoli e si sottopongono a lavaggi reiterati fino alla totale eliminazione della mannite o della glicerina; in questo stato sono essi divenuti capaci di trasformare le dette due sostanze in vero zucchero: per ottenere ciò si ripete coi tessuti preparati l'operazione fin qui descritta, la quale in ge-

nerale corrisponde, somministrando una certa quantità di zucchero. Basta anco inzuppare il tessuto di una soluzione di mannite o di glicerina per osservare dopo alcune settimane un'abbondante formazione di zucchero.

Lo zucchero in tal guisa formatosi è analogo, per la maggior parte delle sue proprietà, al glucosio; non è stato possibile averlo sotto forma cristallina; è solubilissimo nell'acqua, nell'alcole acquoso e nella glicerina; si altera facilmente durante l'evaporazione delle sue soluzioni; imbrunisce sotto l'influenza degli alcali e riduce il tartrato cupro-potassico; a contatto del lievito di birra fermenta immediatamente, producendo alcole e acido carbonico. La facilità colla quale detto zucchero si colora e si altera durante la concentrazione delle sue soluzioni impedisce di stabilire con certezza il di lui potere rotatorio; per quello che ha potuto vedere fin qui il Berthelot, sembrerebbe levogiro, perciò sotto questo punto di vista sarebbe uno zucchero distinto dal glucosio.

Varie esperienze sono state inoltre istituite dall'Autore per riconoscere quale si è l'origine di questa materia zuccherina e quale l'influenza del tessuto dei testicoli nella di lei produzione; dalle medesime sembra doversi concludere che lo zucchero derivi per la massima parte, e forse anco esclusivamente, dalla trasformazione della mannite e della glicerina, mentre rimane tuttora indeciso se il tessuto dei testicoli operi per un'azione di contatto in ragione della sua struttura organica o della sua costituzione chimica, ossia se il fatto stesso della sua decomposizione eserciti qualche influenza.

Dal fin qui detto ben si rileva che la fermentazione in discorso, a somiglianza di altri lavori dello stesso Berthelot, è improntata del carattere sintetico; in fatti anzichè cambiare la mannite e la glicerina in alcole e in altri prodotti più semplici, conduce dette materie a produrre una sostanza spettante a un ordine più elevato di composizione, cioè un vero zucchero, analogo a quelli che, sotto l'influenza della vita, hanno origine nei tessuti delle piante e degli animali.



**RICERCHE SULLA DIATERMANSIA DI CERTI FLUIDI COLORATI;
DI R. FRANZ.**

(*Poggén. Ann.* 1857).

Estratto.

L'Autore si è già occupato (1) di alcune ricerche sul passaggio dei raggi calorifici di una lampada attraverso a certi fluidi colorati. Le questioni alle quali l'A. si propone oggi di rispondere con nuove esperienze sono le seguenti: come si trasmettono i raggi calorifici nei corpi di diverso colore? I raggi calorifici che sono al di là della zona rossa dello spettro sono essi assorbiti da quei fluidi che lasciano passare tutti i raggi luminosi e solamente una piccola porzione dei raggi calorifici? La perdita del calore che avviene nel passaggio dei raggi attraverso a certi liquidi colorati è in rapporto colla perdita della luce nelle stesse circostanze? Volendo rispondere a queste questioni l'A. ha istituite molte e diligenti ricerche sulla perdita del calore che soffrono le diverse zone calorifiche dello spettro per il passaggio in certi liquidi.

A quest'effetto un raggio solare era introdotto in una camera oscura dopo essersi riflesso sullo specchio metallico di una eliostata. Il raggio introdotto da una stretta fessura cadeva sopra un prisma equilatero di *flint* di Soleil, in modo da far subire al raggio la minor deviazione possibile. Dietro al prisma era una boccia cubica di vetro nella quale era versato il liquido colorato. Finalmente una pila termoelettrica riceveva i diversi raggi calorifici dopo il loro passaggio per il liquido e la corrente sviluppata agiva in un galvanometro a specchio già descritto nella prima memoria.

Ci contenteremo di riprodurre qui un quadro solo fra i

(1) *Nuovo Cimento* 1, 382.

tanti in cui l'A. ha raccolto i risultati delle sue esperienze e che basterà a mostrare come i raggi calorifici sieno distribuiti nelle diverse zone dello spettro e come procede il loro assorbimento attraverso ad uno strato d'acqua: questi risultati benchè poco diversi da quelli a cui era giunto il Melloni, sembrerebbero provare che il poter trasmissivo dell'aria pei raggi calorifici è un poco più piccolo rispetto al potere dell'acqua di quello che si ammetteva.

ZONE del calore dello SPETTRO	TEMPERATURA		DIMINUZIONE IN CENTESIMI calcolata sulla temperatura originale
	prima <i>il passaggio per uno strato</i> D'ACQUA	dopo	
5 ^a zona oscura	0,83	0,00	1,00
4 ^a » id.	3,01	0,44	0,96
3 ^a » id.	6,44	0,83	0,86
2 ^a » id.	8,77	1,66	0,81
1 ^a » id.	11,81	5,93	0,50
Rossa . . .	15,11	10,00	0,34
Gialla . . .	10,78	7,53	0,30
Verde . . .	6,39	4,76	0,26
Bleu . . .	3,61	2,74	0,21
Indaco . .	1,95	1,76	0,09
Violetta . .	0,85	0,73	0,10

L'Autore prosegue ad esporre in altri quadri i risultati ottenuti sostituendo allo strato d'acqua delle soluzioni di diversi colori.

Da tutte queste esperienze risulta dimostrato che l'assorbimento della luce e quello del calore sono proporzionali pei diversi raggi. Così la soluzione azzurra di solfato

di rame che lascia passare meglio i raggi della zona azzurra, è pure la soluzione attraverso la quale è perduta la minor porzione dei raggi calorifici di questa zona. Anche la soluzione verde di proto-solfato di ferro dà la minor perdita di calore e di luce pei raggi verdi. Le soluzioni rosse sono diatermane per i raggi rossi: tutte queste soluzioni assorbono fortemente il calore e la luce delle zone di un colore diverso dal loro. Si vede anche che le soluzioni stesse agiscono tutte, qualunque sia il loro colore, per assorbire quasi totalmente i raggi calorifici posti fuori delle zone luminose dello spettro. Ecco le conclusioni stesse dell'Autore;

1. I raggi luminosi di uno spettro ottenuto con un prisma di *flint* contengono raggi calorifici disegualmente trasmissibili per i liquidi di colore diverso. Il massimo di calore trovato nello spettro dopo il suo passaggio nella soluzione di sal marino nell'acqua e nell'alcole si riscontra nella zona rossa in prossimità del giallo; questo massimo è nel mezzo della zona rossa con una soluzione concentrata di acido cromico e bicromato di potassa; nel rosso presso la prima zona oscura se lo spettro ha traversato una soluzione rossa di percloruro di ferro o di ossido di rodio e una soluzione bleu d'indaco; si trova nel giallo colle soluzioni di proto-solfato di ferro, e finalmente nel verde con una soluzione di solfato di rame che contiene 9 parti d'acqua e 1 di una soluzione concentrata di questo sale a $+ 12^{\circ}\text{C}$.

2. La refrangibilità dei diversi raggi calorifici è uguale a quella dei raggi di diverso colore. Il *minimum* dell'assorbimento della luce nel suo passaggio attraverso diversi liquidi, corrisponde al *minimum* della perdita del calore per la stessa zona e per lo stesso liquido. Infatti le soluzioni bleu di solfato di rame danno il *minimum* di perdita di calore per la zona bleu dello spettro, e le soluzioni verdi d'ossido di ferro, nella zona verde: altrettanto si deve dire per la zona rossa dello spettro e per le soluzioni rosse.



OSSERVAZIONI DI UNA NUOVA COMETA:
DI G. B. DONATI.

Nella notte del 28 Giugno p. p. scuoprii nella Costellazione di Perseo una Cometa della quale feci alcune osservazioni che comunicai immediatamente a diversi Astronomi, onde potessero subito incominciare ad osservarla. In seguito mi è però giunta la notizia che quella stessa Cometa fu scoperta innanzi di me, prima a Gottinga il 22 Giugno dal Dr. Klinkerfues, e quindi a Parigi il 23 Giugno dal sig. Dien.

A motivo della cattiva stagione, io non ho potuto fare che le sole seguenti osservazioni:

1857	<i>Tempo med. di Firenze</i>	<i>AR. app. di Cometa</i>	<i>Decl. app. di Cometa</i>	<i>Num. dei confr.</i>
Giugno 28.	14 ^h 34 ^m 38 ^s	4 ^h 16 ^m 30 ^s 36	+45° 42' 46" 8	2 con <i>a</i>
» 28.	14 55 27	4 16 39,95	45 43 7,6	2 » <i>b</i>
Luglio 3.	13 59 33	5 24 42,83	49 18 31,3	2 » <i>c</i>
» 4.	13 49 11	5 41 52,82	+49 38 44,1	2 » <i>c</i>

La stella di confronto *a* è la 8163 del Catalogo di Lalande; le stelle *b* e *c* sono rispettivamente le stelle 1323 e 1804 del Catalogo di Baily (B. A. C.).

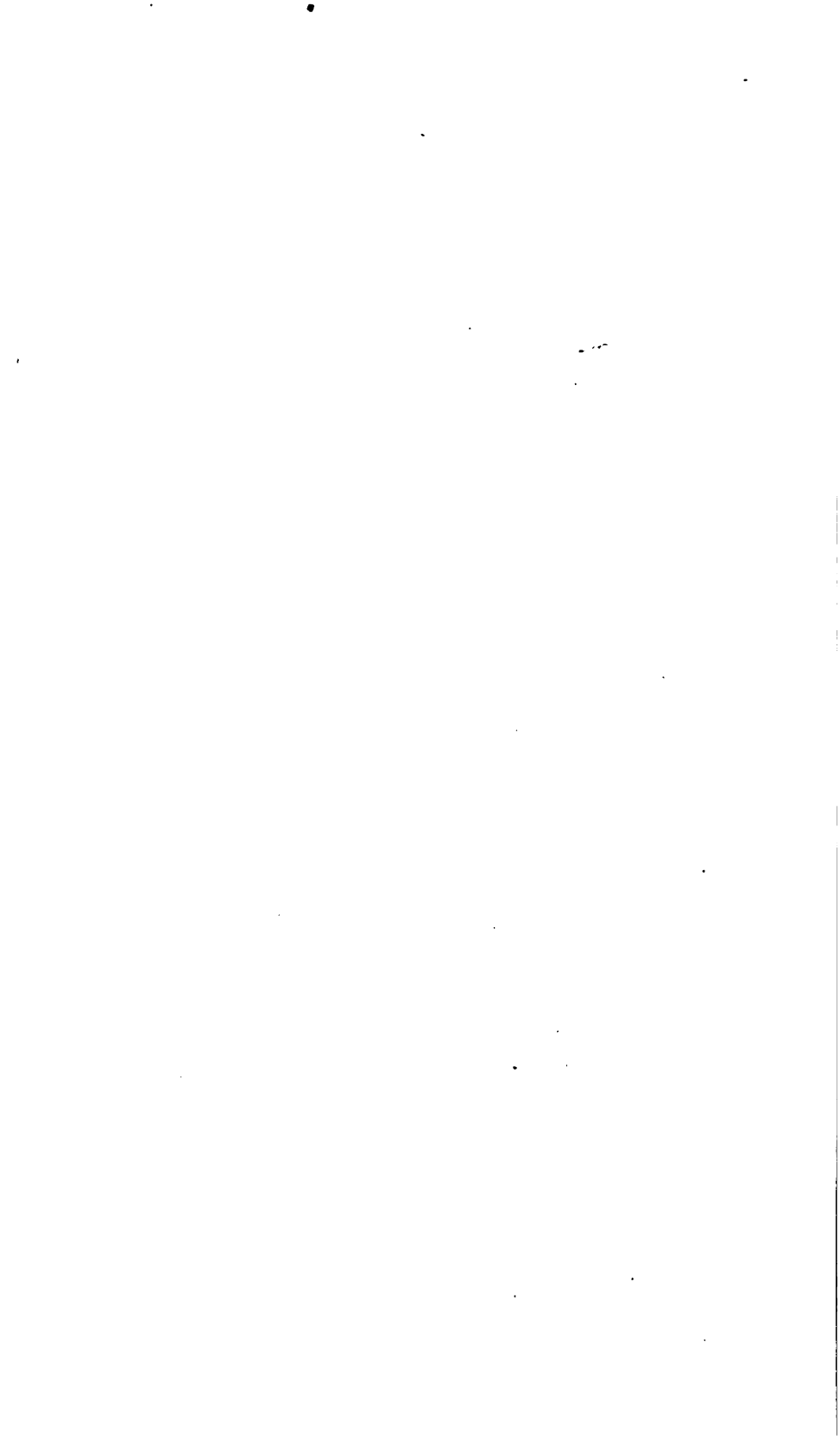
Quantunque le mie osservazioni sieno molto prossime, pure, fino ad ora non conoscendone altre, me ne sono valso per calcolare una prima orbita che mi servirà a ritrovare la Cometa nel caso che la cattiva stagione continuasse a contrariarne le osservazioni.

Gli elementi da me determinati, sebbene non sieno che una prima approssimazione, fanno però conoscere che l'attuale Cometa non è quella del 1556. L'orbita da me calcolata ha invece molta rassomiglianza con quella descritta dalla Cometa I del 1825.

La Cometa ha un diametro assai piccolo, ma però è assai lucida; e siccome passerà al perielio alla metà di questo mese, e oltre all'avvicinarsi al sole si avvicina ancora alla terra, non è fuori di probabilità che possa vedersi a occhio nudo.

Firenze 5 Luglio 1837.

FINE DEL V. VOLUME.



I N D I C E

MEMORIE ORIGINALI

Sulla refrazione del suono — CAMMILLO HAJECH	pag. 5
Barometrografo — Lettera del P. SACCHI al Prof. <i>Matteucci</i>	» 14
Osservazioni di meteorologia e fisica terrestre durante l'eruzione del vesuvio del Maggio 1855 — L. PALMIERI	» 17
Osservazioni e orbita della Cometa d' <i>Arrest</i> — G. B. DONATI	» 48
Sulle forme cristalline del boro adamantino — Q. SELLA	» 50
Sulla ossamide — C. BERTAGNINI	» 55
Sulla teoria delle ghiacciaie del Prof. TYNDALL: Lettera al Prof. <i>Mat-</i> <i>teucci</i>	: » 68
Osservazioni di C. M. sulla Memoria di KÖLLIKER e E. MÜLLER intorno alla forza elettro-motrice del cuore della rana	» 77
Osservazioni ulteriori della cometa d' <i>Arrest</i> — G. B. DONATI	» 80
Sulle forme cristalline di alcuni sali di platino a base di platinodiamina — Q. SELLA	pag. 81
Sulla rifrazione solare; riflessioni ed osservazioni del Prof. IGNAZIO CALABRELLI	: » 132
Intorno alle induzioni elettrostatiche — Prof. GIUSEPPE BELLI	» 153
Nuova esperienza di polarità elettro-statica — Lettera del Prof. TITO ARMELLINI al Prof. <i>Matteucci</i>	» 174

Sulle immagini elettrografiche prodotte per induzione statica — Prof.	
P. VOLFICELLI	pag. 176
Ricerche chimiche sul <i>Cyclamen Europaeum</i> ; — Prima parte: Cicla-	
mina — S. DE LUCA	» 225
Osservazioni sulle temperature delle fumarole che si generano sulle	
lave del Vesuvio — I. PALMIERI	» 241
Esperienze sulla silicatizzazione dei materiali da costruzione fatte dai	
Professori LUIGI PACINOTTI e TORQUATO MABELLINI	» 244
Sulla induzione elettrostatica — quarta comunicazione del Prof. P.	
VOLFICELLI	» 249
Intorno agli effetti della corrente elettrica continua sulle funzioni del	
gran-simpatico — del Conte Cav. frà FILIPPO LINATI	» 256
Sopra il trasporto dei liquidi effettuato dalla corrente della pila e so-	
pra i suoi rapporti con l'elettrolisi — G. WIEDEMANN	» 266
Osservazioni sovra una memoria di L. Melsens, sulle sostanze albumi-	
noidi — C. STUDIATI	» 300
Descrizione di un nuovo apparecchio per fare l'analisi delle sostanze	
organiche — R. PIRIA	» 321
Nuovo procedimento fotografico — V. G. SELLA	» 333
Intorno alle due prime Comete del 1837 — Nota del Dott. G. B. DONATI .	» 345
Osservazioni sugli esperimenti contro la nuova teoria dell'induzione	
elettrostatica — Nota del sig. Dott. RUSSIERO FABRI	» 361
Sul barometrografo a bilancia — Lettera del P. SECCHI al Prof. Matteucci .	» 367
Sulle variazioni periodiche del magnetismo terrestre — Memoria se-	
conda del P. A. SECCHI D. C. D. G.	» 376
Esame critico sperimentale dei varj modi di preparare la caffeina —	
EGIDIO POLLACCI	» 396
Sulla intensità delle diverse luci colorate esaminate al fotometro —	
P. GIOVANNI MARIA CAVALLERI, S. C.	» 398
Ricerche sopra alcuni principj immediati del <i>Ranunculus Ficaria</i> —	
Prof. CESARE TOSCANI	» 463
Proposta di un nuovo metodo per difendere i cronometri, impiegati	
nella navigazione, da alcune irregolarità in essi prodotte dal ma-	
gnetismo — G. BULLI	» 459
Riflessioni intorno l'articolo della densità delle comete del sig. Babi-	
net — Dott. A. FORTI	» 461
Osservazioni di una nuova Cometa — Dott. G. B. DONATI	» 472

TRADUZIONI ED ESTRATTI

Sulla preparazione del ferro ridotto — M. ZANGHERLE	pag. 59
Rapporto di CH. BERNARD sul concorso per il premio di fisiologia sperimentale per l'anno 1856	60
Sulla faseomannite, e sulla sua identità colla inosite — H. VOHL . .	62
Sovra un nuovo alcaloide contenuto nella cicuta — TH. VERTHEIM . .	64
Sulla uanocobina, nuova base della corteccia della china — A. ERDMANN .	66
Sulla preparazione dello ioduro di potassio — J. LIEBIG	67
Delle relazioni dell'oro e degli altri metalli colla luce — M. FARADAY .	70
Ricerche sulla elettricità dell'aria e della terra, e sugli effetti chimici prodotti dalle azioni lente con o senza il concorso delle forze elettriche — M. BEOQUEREL	73
Modificazione della pila di Bunsen — BOETGER	74
Sulla elettricità della termelina — J. M. GAUCHEIN	75
Effetti termici dei fluidi in moto — W. THOMSON e F. P. JOULE . . .	76
Del magnetismo terrestre — E. SAMME	108
Sui modi di accrescimento dei cristalli, e sulle cause delle variazioni delle loro forme secondarie — L. PASTEUR	170
Sopra la variazione magnetica lunare-diurna a Toronto — E. SABINE .	180
Della decomposizione polare dell'acqua per mezzo dell'elettricità della macchina e dell'atmosfera — T. ANDREW	181
Sopra le teorie recenti della costituzione delle vene liquide lanciate dagli orifizi circolari, del sig. Plateau — Estratto e considerazioni dell'A. MOIANO	182
Nuova disposizione della macchina d'induzione del sig. HENDEN . .	188
Migliore costruzione dell'apparecchio d'induzione di Ruémkorf — C. A. BENTLEY	190
Nuovi metodi di produrre e fissare figure elettriche — WILLIAM GROVE .	191
Sopra una memoria presentata dal sig. Trèves, alliere di vascello intorno a un nuovo modo di trasmettere segnali a bordo — DESPRETZ .	192
Intorno il magnetismo della terra nel nord della Germania e nell'Olanda — E. QUETELET	194
Nuovo sistema di motore agente sempre collo stesso vapore — SEGUIN Seniore	199

Sulla costruzione del barometro, e sull'ebollizione del mercurio nel vuoto — M. TAUPENOT	pag. 205
Sul meccanismo fisiologico della formazione dello zucchero nel fegato — CL. BERNARD	206
Sul manganese, sul cromo, e sovra alcuni metodi generali per ottenere i corpi semplici allo stato puro — C. BAUNSEN, E. FARNY, H. SAINTS-CLAIRE DEVILLE	209
Sulla preparazione dell'acido pirogallico — J. LINDSIE	212
Sulla omogeneità delle soluzioni — A. LINDEN	215
Sulla preparazione e sulle applicazioni del vetro solubile — A. BUCHNER	216
Ricerche sui soffioni dell'acido borico delle maremme Toscane — C. SCHENDT	217
Sulla presenza della trimetilammina nel succo delle foglie delle barbietole — O. HENSE	219
Sovra una nuova serie di acidi azotati — E. FRANKLAND	220
Sulla leucina, e sull'alamina — H. LIMPRICHT	225
Sulla preparazione del magnesio e sovra alcune sue proprietà — H. SAINT-CLAUDE DEVILLE e CARON	229
Sulla decomposizione che la soluzione di cloruro di calcio subisce per l'azione del calore — GUST. SCHLIEPER	232
Sul carbone decolorante, e sulla sua proprietà di assorbire alcuni gas — J. STENHOUSE	234
Ricerche astronomico-fisiche istituite sul Picco di Teneriffa dal Prof. C. PIAZZI SMYTH	236
Delle temperature dell'aria e dei miraggi alla superficie del Lago Lemano — L. DUFOUR	277
Sopra la quantità d'elettricità che passa per la sezione trasversale d'un circuito nelle correnti galvaniche — W. WEBER e R. KOHLRAUSCH	289
Sopra i suoni di combinazione — H. HELMHOLTZ	294
Misure delle profondità dell'Oceano Atlantico per lo stabilimento d'un telegrafo sotto-marino tra l'Europa e l'America	299
Sulla formazione artificiale della glicerina — A. WURTZ	292
Sulla trasformazione delle aldeidi in alcoli — H. LIMPRICHT	294
Sulla preparazione dell'etilammina — K. TUTTLE	295
Sul boro, sulla sua analisi e le sue proprietà fisiche — F. WÖHLER e H. SAINT-CLAIRE DEVILLE	296
Sulla guanina — C. NEUBAUER e G. KERNER	301

Sovra una nuova base artificiale contenente ossigeno — S. CLOEZ . pag.	305
Ricerche sugli acidi amidici degli acidi monobasici — A. CAMOURS .	306
Notizie sull'urea — C. NEUBAUER e C. KERNER	309
Sovra un nuovo ossido del silicio — F. WÖHLER	310
Dell'influenza della temperatura sulla forza delle calamite — L. DUFOUR .	311
Sulla conservazione della forza — FARADAY	314
Illuminazione elettrica — ED. BECQUEREL	316
Notizia sovra un nuovo corpo contenute nella gemma del pioppo —	
W. HALLWACKS	319
Sulla polarizzazione alle estremità degli elettroliti di natura diversa.	
— DU BOIS REYMOND	338
Sull'assorbimento della luce attraverso alle Comete e loro densità —	
BABINET	340
Sulle azioni elettro-chimiche lente, prodotte sotto l'influenza combi-	
nata del calore e della pressione — BECQUEREL	343
Osservazioni sulla schiuma del mare e sulla grandine — TYNDALL .	344
Sulla stratificazione della luce elettrica — Nota di VANDER WILLINGEN	359
Sugli effetti chimici di una pila nel cui circuito è inserito un appa-	
recchio d'induzione — C. DESPRETZ	372
Sopra una nuova applicazione dell'elettricità — M. HIPP	374
Sulla temperatura della schiuma di mare — HENRY WITT	395
Della connessione dei fenomeni catalitici coll'allotropia — C. S. SCHÖNBEIN	406
Sulle combinazioni del cobalto — PH. SCHWARZENBERG	415
Sopra il cobaltato di potassa — L. TEDAL	419
Sopra il così detto acido cobaltico e sua combinazione coll'ossido di	
potassio e coll'acqua — W. MAYER	420
Ricerche sullo zolfo — M. BERTHELOT	422
Sull'energia meccanica del sistema solare — Prof. W. THOMSON . .	425
Sulla periodicità delle macchie solari — M. J. JOHNSON	437
Ricerche dell'iodo nell'aria atmosferica — S. CLOEZ	446
Sulle proprietà ottiche dei corpi magnetici — VERDET	451
Influenza esercitata dall'azoto assimilabile degl'ingrassi sulla produ-	
zione delle materie vegetabili — J. B. BOUSSINGAULT	465
Trasformazione della mannite e della glicerina in uno zucchero pro-	
priamente detto — M. BERTHELOT	466
Ricerche sulla diatermiansia di certi fluidi colorati — R. FRANZ . .	469

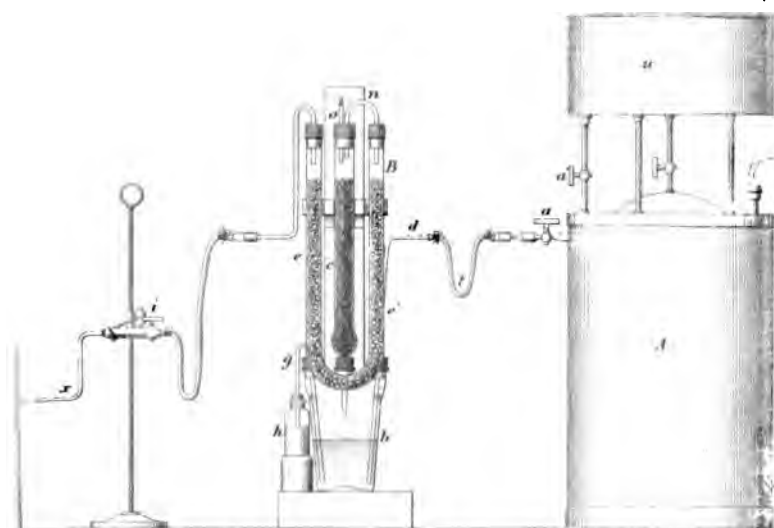
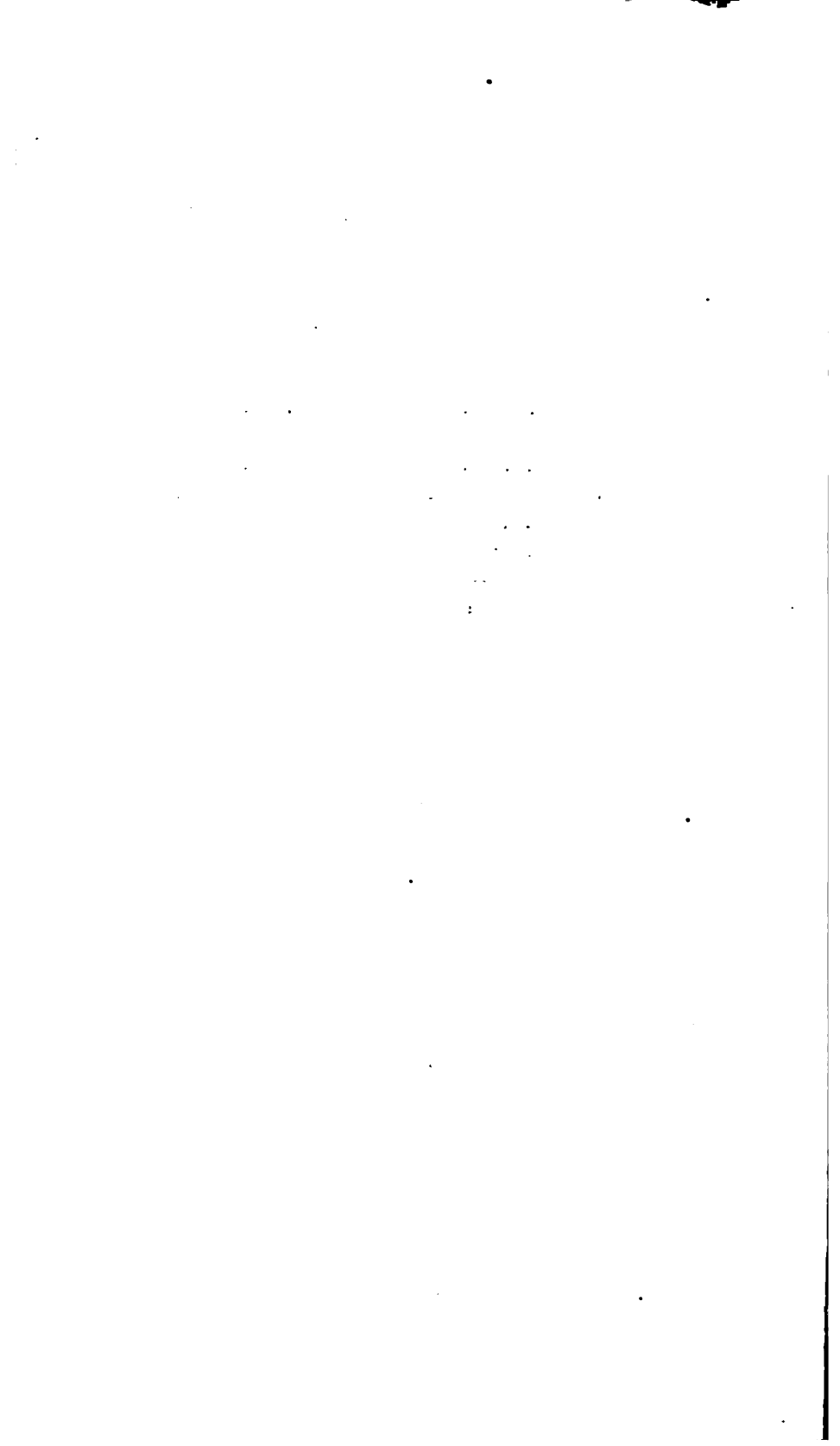


Fig. 3.^a





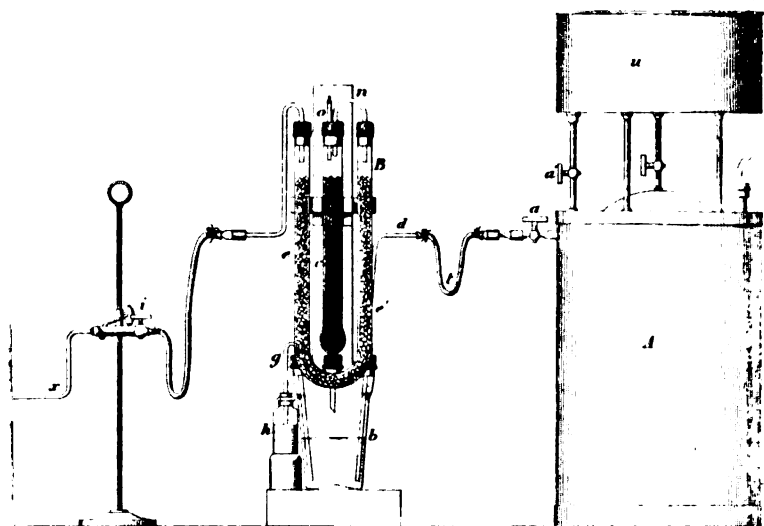


Fig. 3.^a



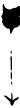
g b



Barometograph

Rasse

Curve decedente



alto

alto

757.7

756.8

756.3

756.3

756.3

Baro
184

Curve discende



*5.50
se
aumentata*

vic. a mezzo di

finché s'impone

757.6

756.7

756.0

756.6

756.5

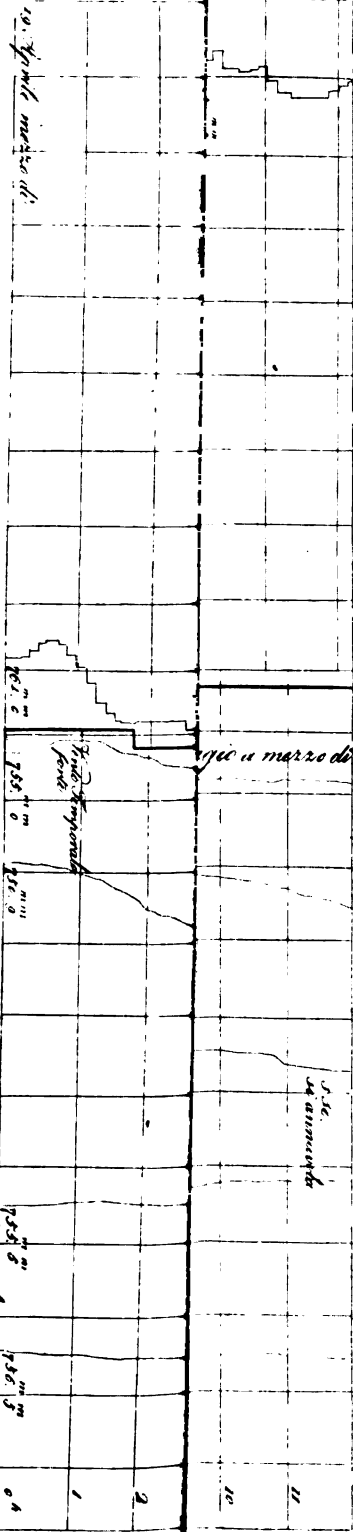
0.4

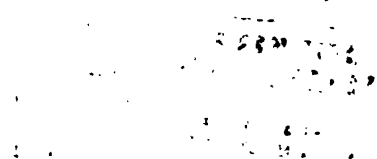
19. Spinta mezzo di

22 Spinta 25

20 Spinta 50

mezzo di





IL NUOVO CIMENTO

GIORNALE DI FISICA, DI CHIMICA E SCIENZE AFFINI

COMPILATO DAI PROFESSORI

C. MATTEUCCI E R. PIRIA

COLLABORATORI

PER LA FISICA

G. B. DONATI a Firenze

R. FELICI a Pisa

F. GOVI a Firenze

PER LA CHIMICA

C. BERTAGNINI a Pisa

S. CANNIZZARO a Genova

S. DE LUCA a Parigi

Tomo V.

GENNAIO

(Pubblicato il 26 Marzo)

1857

TORINO

PRESSO I TIPOGRAFI-LIBRAI

G. B. PARAVIA E C.^{ia}

PISA

PRESSO IL TIPOGrafo-LIBRAIO

F. PIERACCINI

I N D I C E

MEMORIE ORIGINALI

Descrizione di un nuovo apparecchio per fare l'analisi delle sostanze organiche — R. PIRIA	pag. 323
Nuovo procedimento fotografico — V. G. SELLA	333
Intorno alle due prime Comete del 1857 — Nota del Dott. G. B. DONATI	343
Osservazioni sugli esperimenti contro la nuova teorica dell'induzione elettrostatica — Nota del sig. Dott. RUGGIERO FABRI	361
Sul barometrografo a bilancia — Lettera del P. SECCHI al Prof. Matteucci	367
Sulle variazioni periodiche del magnetismo terrestre — Memoria seconda del P. A. SECCHI D. C. D. G.	376
Esame critico sperimentale dei varj modi di preparare la caffeina — EGIDIO POLLACCI	386
Sulla intensità delle diverse luci colorate esaminate al fotometro — P. GIOVANNI MARIA CAVALLERI, S. C.	398
Ricerche sopra alcuni principj immediati del <i>Ranunculus Ficaria</i> — Prof. CESARE TOSCANI	555
Proposta di un nuovo metodo per difendere i cronometri, impiegati nella navigazione, da alcune irregolarità in essi prodotte dal magnetismo — G. BELLI	429
Riflessioni intorno l'articolo della densità delle comete del sig. Babinet — Dott. A. FORTI	461
Osservazioni di una nuova Cometa — Dott. G. B. DONATI	477

TRADUZIONI ED ESTRATTI

Sulla polarizzazione alle estremità degli elettroliti di natura diversa — DU BOIS REYMOND	538
Sull'assorbimento della luce attraverso alle Comete e loro densità — BABINET	549
Sulle azioni elettro-chimiche lente, prodotte sotto l'influenza combinata del calore e della pressione — BECQUEREL	545
Osservazioni sulla schiuma del mare e sulla grandine — TYNDALL	544
Sulla stratificazione della luce elettrica — Nota di VANDER WILLINGEN	559
Sugli effetti chimici di una pila nel cui circuito è inserito un apparecchio d'induzione — C. DESPRETZ	572
Sopra una nuova applicazione dell'elettricità — M. HIPP	574
Sulla temperatura della schiuma di mare — HENRY WITT	595
Della connessione dei fenomeni catalitici coll'allotropia — C. S. SCHÖNBEIN	406
Sulle combinazioni del cobalto — PH. SCHWARZENBERG	415
Sopra il cobaltato di potassa — L. TEBAL	419
Sopra il così detto acido cobaltico e sua combinazione coll'ossido di potassio e coll'acqua — W. MAYER	420
Ricerche sullo zolfo — M. BERTHELOT	421
Sull'energia meccanica del sistema solare — Prof. W. THOMSON	423
Sulla periodicità delle macchie solari — M. J. JOHNSON	437
Ricerche dell'iodo nell'aria atmosferica — S. CLOËZ	440
Sulle proprietà ottiche dei corpi magnetici — VERDET	451
Influenza esercitata dall'azoto assimilabile degli ingrassi sulla produzione delle materie vegetabili — J. B. BOUSSINGAULT	463
Trasformazione della mannite e della glicerina in uno zucchero propriamente detto — M. BERTHELOT	466
Ricerche sulla diatermansia di certi fluidi colorati — R. FRANZ	469

PATTI D' ASSOCIAZIONE



- 1° Dal Nuovo CIMENTO si pubblica ogni mese un fascicolo di cinque fogli di stampa.
- 2° Sei fascicoli formeranno un volume, sicchè alla fine dell'anno si avranno due Volumi, ciascuno de' quali di 50 fogli di stampa, sarà corredato di un' indice.
- 3° Le associazioni sono obbligatorie per un anno, e gli Associati che per la fine di novembre non avranno disdetta l'associazione, s'intendono obbligati per l'anno successivo.
- 4° Il prezzo d'associazione per l'intero anno è fissato come segue:
Per la Toscana franco fino al destino Lire toscane 20
Per il Regno delle due Sicilie, franco fino al confine, Ducati 4
 pari a Lire toscane 20
Per il Piemonte, il Regno Lombardo-Veneto, lo Stato Pontificio ed i Ducati di Parma e di Modena, franco fino al destino,
FRANCHI 20 effettivi pari a Lire toscane 24
Per gli altri Stati fuori d'Italia, franco fino al destino, FRANCHI 25; pari a Lire toscane 30
- 5° Le Associazioni sono obbligatorie per un anno, ma il pagamento potrà farsi per semestri anticipati, cioè una metà al 1° Gennajo, ed un'altra al 1° Luglio di ciascun anno.
- 6° Gli Associati che pagheranno anticipatamente l'intera annata, godranno d'un ribasso del 5 per 100 sul prezzo precedentemente stabilito.
- 7° Un egual ribasso sarà accordato a quelli che faranno pervenire direttamente ed a proprie spese, il prezzo d'associazione alla Direzione del Giornale.
- 8° Finalmente gli Associati che adempiranno tanto all'una, quanto all'altra condizione, rimettendo alla Direzione del Giornale, franco di spese, il prezzo anticipato d'una intera annata, godranno de' due vantaggi riuniti, e sono autorizzati a prelevare il 10 per 100 sul prezzo di associazione.
- La compilazione del Nuovo CIMENTO si fa a Torino ed a Pisa nel tempo stesso, dal Prof. R. Piria per la Chimica e le Scienze affini alla Chimica, dal Prof. C. Matteucci per la Fisica e per le Scienze affini alla Fisica. L'amministrazione, la stampa e la spedizione sono affidate alla Tipografia Pieraccini a Pisa. *Giuseppe Frediani* è il Gerente.
- Per conseguenza le lettere relative a dimande di associazioni, a pagamenti, ed a tutto ciò che riguarda l'amministrazione del Giornale dovranno essere dirette, *franche di Posta*, a Pisa — Al Gerente *G. Frediani, Tipografia Pieraccini*.
- Le corrispondenze, le memorie, i giornali scientifici ed altri stampati riguardanti la Chimica dovranno dirigersi, *franchi di Posta*, a Torino — Al Prof. R. PIRIA.
- Finalmente le corrispondenze, le memorie, i giornali scientifici e gli altri stampati di argomento spettante alla Fisica dovranno essere diretti, *franchi di Posta*, a Pisa — Al Prof. C. MATTEUCCI.

Le associazioni si ricevono dal seguenti

- TORINO — G. B. Paravia e Comp.
FIRENZE — G. P. Vieusseux.
PIETRASANTA — Fratelli Bartalini.
ROMA — Francesco Bleggi, Via del Piè di Marmo N. 38.
BOLOGNA — Marsigli e Rocchi.
MODENA — Carlo Vincenzi.
REGGIO DI MODENA — Stefano Calderini.
PARMA — Giovanni Adorni.
MILANO — Gaetano Brigola.
VENEZIA — Gaetano Brigola.
TRIESTE — Colombo Coen.
NAPOLI — Giuseppe Dura, Strada di Chiaja N. 10.
MESSINA — Antonio di Stefano.
PARIGI — Mallet-Bachelier, Quai des Augustins, 55.
VIENNA — Braumüller.
-

Presso il Tipografo Pieraccini

TROVANSI I SEGUENTI LIBRI

- MATTEUCCI C. Manuale di Telegrafia Elettrica. 2^a Edizione con aggiunte e figure intercalate nel testo. — Pisa 1851 un vol. in-12^o.
DETTO — Lezioni di Fisica, 4^a edizione ampliata di nuove lezioni. — Pisa 1850, un vol. in-8^o con atlante.
DETTO — Lezioni di Fisica, 5^a edizione napoletana sulla 4^a di Pisa, con aggiunte del prof. R. C. — Napoli 1854 un vol. in-8^o con atlante.
PIRIA R. Trattato Elementare di Chimica inorganica, 5^a edizione, con undici tavole incise in rame, — Napoli 1853 un vol. in-8^o.





